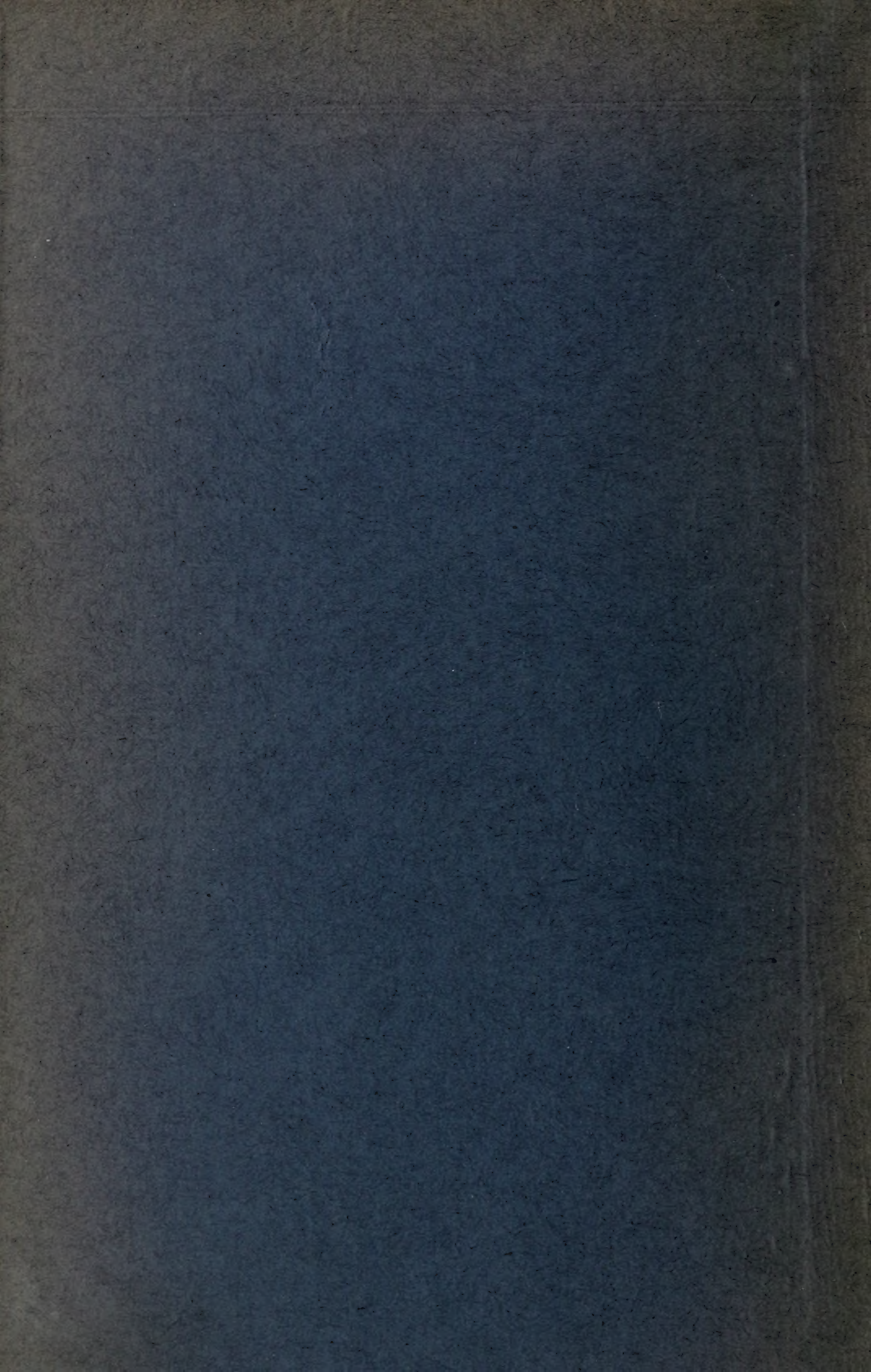
DAS TECHNISCHE UNTERRICHTSWESEN

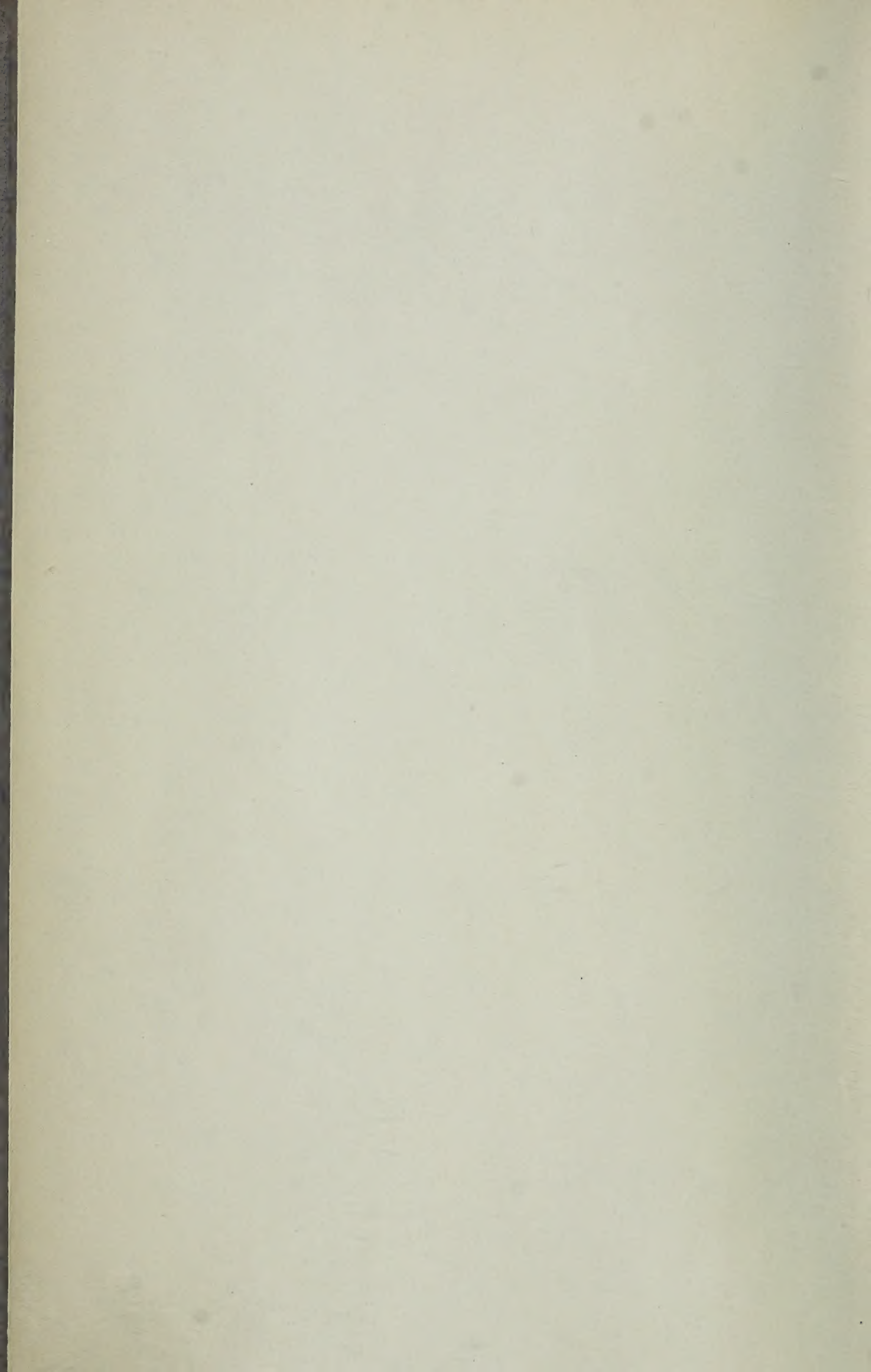


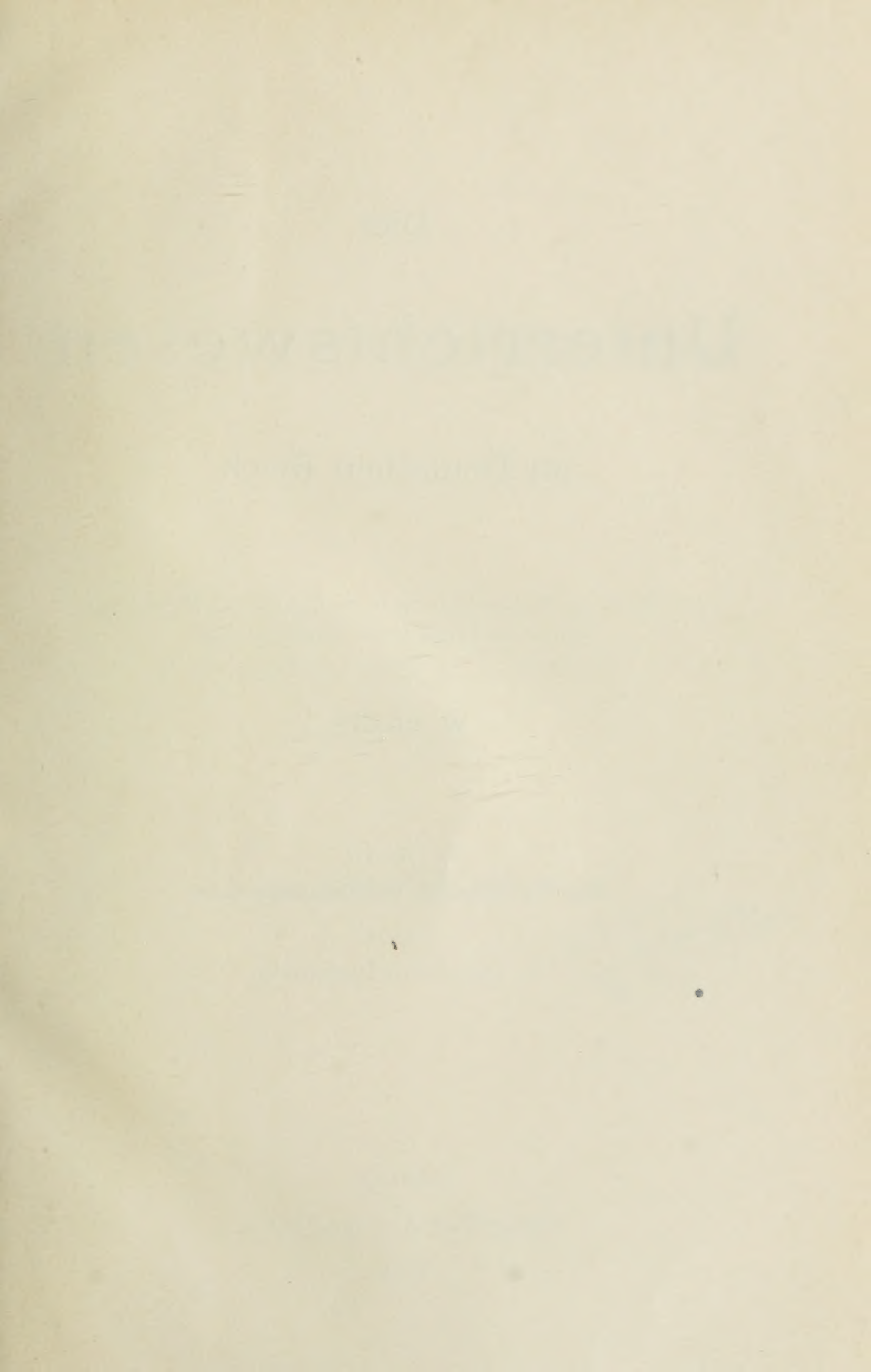
ERSTER TEIL

DIE TECHNISCHEN HOCHSCHULEN









Das
Unterrichtswesen
im Deutschen Reich

Aus Anlaß der Weltausstellung in St. Louis unter Mitwirkung zahlreicher Fachmänner herausgegeben

von

W. LEXIS

IV. BAND

Das Technische Unterrichtswesen

1. TEIL

Die Technischen Hochschulen

BERLIN

Verlag von A. Asher & Co.

1904

Die

Technischen Hochschulen

im Deutschen Reich

Unter Mitwirkung zahlreicher Hochschullehrer

herausgegeben

von

W. LEXIS

BERLIN

Verlag von A. Asher & Co.

1904

Inhalt.

Seite

Vorwort V

Einleitung

von Dr. W. von Dyck, Geheimrat und Prof. an der Technischen Hochschule in München 3

I. Historische Übersicht 3

II. Unterrichtsfragen 15

Einige Literaturangaben 24

III. Die Organisation der Technischen Hochschulen im allgemeinen 26

1. Die Organisation des Unterrichts 26

1. Aachen 27
2. Berlin 28
3. Braunschweig 28
4. Darmstadt 29
5. Dresden 29
6. Hannover 29
7. Karlsruhe 30
8. München 30
9. Stuttgart 31

2. Der Lehrkörper 33

3. Die Leitung und Verwaltung 36

4. Die Aufnahmebedingungen 37

5. Prüfungen, Akademische Grade und Würden 39

Diplomprüfung 39

Doktorpromotion 42

Sonstige Prüfungen 43

Preisaufgaben 44

IV. Gesamtfrequenz (mit einer Tafel) 44

I. Abteilung.

Lehrbetrieb in den einzelnen Fachgebieten.

I. Die allgemeinen Abteilungen von Dr. Rob. Fricke, Prof. an der Technischen Hochschule in Braunschweig 49

II. Architektur von Dr. J. Bühlmann, Prof. an der Technischen Hochschule in München 63

Seite

III. Das Bauingenieurfach von Dr. Max Förster, Prof. an der Technischen Hochschule in Dresden 76

I. Allgemeine Organisation mit Tabelle A (78) 76

II. Vorbereitende und ergänzende Vorträge und Übungen 81

mit Tabelle B. Verteilung und Umfang des Unterrichts in Physik, Chemie, Mineralogie und Geologie 82

mit Tabelle C. Verteilung und Umfang des Unterrichts in der höheren Mathematik 84

mit Tabelle D. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes: „Darstellende Geometrie", einschließlich Schattenkonstruktion und Perspektive . . . 86

mit Tabelle E. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes: Technische Mechanik, einschließlich der Hydraulik, Festigkeitslehre und Graphostatik 86

mit Tabelle F. Verteilung und Umfang der Lehrgebiete: Baukonstruktionslehre, Bauformenlehre und Geschichte der Baukunst 88

mit Tabelle G. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes: Baumaterialienkunde, einschließlich der Untersuchung der Baustoffe sowie der Bautechnologie und Eisenhüttenkunde 91

mit Tabelle H. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes: Maschinenkunde, einschließlich Elektrotechnik 94

mit Tabelle J. Verteilung und Umfang der Zeichnenübungen 96

III. Das Hauptstudium 97

mit Tabelle K. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes: Geodäsie, einschließlich der Übungen im Planzeichnen 98

mit Tabelle L. Verteilung und Umfang der Lehrgebiete: Erd-, Straßen-, Eisenbahn- und Tunnelbau, einschließlich Eisenbahn- (Ingenieur-) Hochbau 100

mit Tabelle M. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes: Statik der Baukonstruktionen 104

mit Tabelle N. Verteilung und Umfang der Lehrgebiete: Brückenbau und Eisenhochbau 106

mit Tabelle O. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes: Wasserbau, einschließlich der Gebiete Wasserversorgung und Kanalisation 108

IV. Die Prüfungen 112

IV. Der Wasserbau von Dr. Hubert Engels, Geh. Hofrat und Prof. an der Technischen Hochschule in Dresden 115

mit Anlage I. Ordnung der Hochschulen inbezug auf den Unterricht im Wasserbau 121

mit Anlage II. Zusammenstellung des Studiengangs im Wasserbau . . . 122

V. Das Maschinen-Ingenieurwesen von A. Riedler, Geh. Regierungsrat und Prof. an der Technischen Hochschule in Berlin 125

VI. Die Elektrotechnik (mit einer Tafel) von Dr. Wilh. Wedding, Prof. an der Technischen Hochschule in Berlin 137

Aachen 141

Berlin (Charlottenburg) 141

Seite

Braunschweig 142
Darmstadt 142
Dresden 143
Hannover 143
Karlsruhe 144
München 144
Stuttgart 145

VII. Der Schiff- und Schiffsmaschinenbau von Oswald Flamm, Geh. Regierungsrat und Prof. an der Technischen Hochschule in Berlin 147

VIII. Das Hüttenwesen und der Bergbau von Dr. W. Borchers, Geh. Regierungsrat und Prof. an der Technischen Hochschule in Aachen 155

IX. Chemie von Dr. Otto N. Witt, Geh. Regierungsrat und Prof. an der Technischen Hochschule in Berlin 165

X. Land- und Forstwirtschaft 176

II. Abteilung.

Die einzelnen Technischen Hochschulen.

I. Die Königlich Preußische Technische Hochschule in Berlin von Dr. Otto Warschauer, Prof. an der Technischen Hochschule in Berlin 181

1. Geschichtliche Übersicht 181
2. Gegenwärtiger Zustand (Sommer 1903) 184
3. Statistische Übersichten 188

II. Die Königlich Preußische Technische Hochschule zu Hannover von Dr. Wilh. Schäfer, Prof. an der Technischen Hochschule in Hannover 191

1. Geschichtliche Übersicht 191
2. Gegenwärtiger Zustand 194
3. Statistische Übersichten 200

III. Die Königlich Preußische Technische Hochschule zu Aachen von Dr. W. Kähler, Prof. an der Technischen Hochschule in Aachen 202

1. Geschichtliche Übersicht 202
2. Gegenwärtiger Zustand 212
3. Statistische Übersichten 218

Anhang: Die Handelshochschule bei der Technischen Hochschule in Aachen 219

Statistische Übersichten 223

IV. Die Königlich Bayerische Technische Hochschule zu München von W. von Dyck 224

1. Historische Übersicht 224
2. Organisation der Hochschule 227
3. Laboratorien, Institute und Sammlungen 230
4. Frequenz der Hochschule 234
5. Diplomprüfungen und Promotionen 236
6. Etatübersicht der Hochschule 237
7. Stipendien 237
8. Aufwendungen für die Bauten der Hochschule 238

Seite

V. Die Königlich Sächsische Technische Hochschule zu Dresden von Dr. F. Geß, Prof. an der Technischen Hochschule in Dresden 239
1. Geschichtliche Übersicht 239
2. Gegenwärtiger Zustand (Sommer 1903) 242
3. Statistische Übersichten 244

VI. Die Königlich Württembergische Technische Hochschule in Stuttgart von E. Koller, Prof. an der Technischen Hochschule in Stuttgart 246
1. Gründung und Entwicklung 246
2. Gegenwärtiger Zustand 256
3. Statistische Übersichten 262

VII. Die Großherzoglich Badische Technische Hochschule zu Karlsruhe von Dr. Otto von Zwiedineck-Südenhorst, Prof. an der Technischen Hochschule in Karlsruhe 265
1. Gründung und Entwicklung 265
2. Gegenwärtiger Zustand 271
3. Statistische Übersichten 273

VIII. Die Großherzoglich Hessische Technische Hochschule zu Darmstadt von Dr. Franz Berghoff-Ising, Prof. an der Technischen Hochschule in Darmstadt 276
1. Geschichtliche Übersicht 276
2. Gegenwärtiger Zustand (Sommer 1903) 281
a) Die Organisation des Unterrichts 281
b) Die Institute und die sonstigen Hilfsmittel für den Unterricht . . 283
3. Statistische Übersichten 288

IX. Die Herzoglich Technische Hochschule „Carolo-Wilhelmina“ in Braunschweig von Rob. Fricke 290
1. Geschichtliche Übersicht 290
2. Gegenwärtiger Zustand (Sommer 1903) 294
3. Statistische Übersichten 299

X. Die in der Gründung befindlichen Technischen Hochschulen zu Danzig und zu Breslau von W. Lexis 302

Vorwort.

Die deutschen Technischen Hochschulen haben sich in weniger als einem Jahrhundert aus bescheidenen gewerblichen Lehranstalten zu ihrem gegenwärtigen hohen Rang entwickelt. Sie stehen jetzt formell den Universitäten gleich, seitdem Se. Majestät der Kaiser in tiefblickender Würdigung der Bedeutung der modernen Technik den preußischen Hochschulen das Recht der Verleihung der Doktoringenieurwürde gewährt hat und die übrigen beteiligten Bundesstaaten ihren Hochschulen den gleichen Vorzug zugestanden haben. So ist die Ebenbürtigkeit der technischen Wissenschaft mit den alten Universitätswissenschaften anerkannt. Die moderne Technik benutzt nicht nur Mathematik und Naturwissenschaft als Hilfswissenschaften, sie besitzt auch einen eigenen wissenschaftlichen Geist, eine eigene wissenschaftliche Methode der Stellung und der Lösung ihrer Probleme. Glücklicher Intuition und empirischer Geschicklichkeit sind ohne Zweifel manche, früher vielleicht die meisten technischen Fortschritte zu danken gewesen. Aber nur die Pflege und Ausbildung jenes wissenschaftlichen Geistes führt mit Sicherheit und Stetigkeit zu immer weiterer Steigerung der technischen Macht, durch die der Mensch die Stoffe und Kräfte der Natur seinen Zwecken und Interessen dienstbar zu machen imstande ist. So ist den technischen Hochschulen ein unermeßliches Feld geöffnet, auf dem sie eine nicht

weniger fruchtbare Kulturarbeit zu leisten haben, als ihre älteren Schwestern, die Universitäten. Vielfache Bindeglieder zwischen beiden Anstalten sind schon vorhanden und es ist zu wünschen und zu erwarten, daß beide nach Wegräumung anfänglicher Mißverständnisse in immer engerem Einvernehmen zur Förderung der Kultur und des allgemeinen Wohles zusammenwirken.

Göttingen, im März 1904.

W. Lexis.

EINLEITUNG.



I. Historische Übersicht.

Die technischen Hochschulen Deutschlands sind Kinder des 19. Jahrhunderts. Sie haben sich mit der Entwicklung der Technik aus kleinen Anfängen zu ihrer heutigen Bedeutung und Stellung als Stätten der Lehre und Forschung entwickelt, welche die Gesamtheit der vielgestaltigen Gebiete der Technik mit ihren grundlegenden und ergänzenden Wissenschaften umfassen. Sie sind mit den wachsenden Forderungen, welche die Entstehung der meisten, der Ausbau aller Zweige der Technik an Wissen und Können ihrer Jünger stellte, groß geworden und haben sich ihnen entsprechend umgebildet. Die lebendige Beziehung zu den praktischen Aufgaben, die in immer neuer Gestalt an den Ingenieur herantreten, das Ineinandergreifen der technischen und der Naturwissenschaften, die Beziehung zu den großen volkswirtschaftlichen Fragen lassen auch heute Plan, Lehrinhalt und Methode an den technischen Hochschulen nicht als abgeschlossen erscheinen, sondern fordern zum Gedeihen und zur Frische des Organismus immer aufs neue Erweiterung und Vertiefung.

Der Entwicklung der technischen Hochschulen selbst mußte die Schöpfung und der Ausbau vorbereitender Anstalten vorangehen. Der Organisation von Realanstalten, welche zunächst im allgemeinen der Verbreitung „gemeinnütziger Kenntnisse" dienen sollten, hat sich die Errichtung enger begrenzter Fachschulen angeschlossen. Solche zu Anfang des 19. Jahrhunderts errichtete technische Anstalten hatten dabei sowohl die Ausbildung der Gewerbetreibenden und Mechaniker wie diejenige der Ingenieure zum Zwecke. Daß besonders die theoretische Vorbildung der letzteren eine ganz anders umfangreiche und tiefgehende sein mußte als die der ersteren, sahen die Fachmänner wohl ein. Solange aber eine Schule in 2—3 Jahreskursen die Ausbildung abschließen sollte, während, um die Zwecke der Gewerbetreibenden und Mechaniker zu erfüllen, die Aufnahme von Schülern teilweise in sehr jugendlichem Alter (in der Gewerbeanstalt in Berlin

z. B. vom 12. Jahre an) erfolgte, mußte entweder die Ausgestaltung des Unterrichts für einen großen Teil der Schüler zu schwer oder das Ziel im ganzen nur niedrig gesteckt werden. Damit hing dann zusammen, daß die Ausbildung im ersten oder in den ersten Jahren vielfach den Charakter einer Vorschule trug. Eine weitere Schwierigkeit lag darin, daß für die Architekten ein Unterricht in den rein künstlerischen Teilen ihrer Tätigkeit neben dem technischen einherläuft, welch letzterer dem Bauingenieur nahe steht, während der erstere auf die Kunstakademie hinweist.

Und doch ließen sich, wie die Verhältnisse in Deutschland zu Anfang des 19. Jahrhunderts lagen, die verschiedenen Lehrziele nicht von einander trennen: die auf höherer Stufe ausgebildeten Ingenieure kamen in erster Linie (besonders infolge der Entwicklung des Verkehrswesens) für die Bedürfnisse des Staates in Betracht, weit weniger für eine erst im Entstehen begriffene Privatindustrie, welche damals nur eine geringe Zahl von Technikern erforderte, die sich selbständig und in leitender Stellung betätigen sollten. Wo, wie in Frankreich, ein großes, einheitlich zusammengefaßtes, in Industrie, Bergbau, Kanalwesen, Schiffbau usw. hoch entwickeltes Land die Vorbildung für Studierende aller dieser Zweige und die der Militäringenieurwissenschaften dazu an eine e i n z i g e Schule, die Ecole polytechnique in Paris, verlegen konnte, da war es möglich, die Anforderungen an die Vorbildung der zugelassenen Schüler (welche wie noch heute aus den besten des Landes ausgewählt wurden) so zu steigern, daß der Charakter der Hochschule dadurch von selbst festgelegt war. Wie aber konnten kleinere deutsche Staaten — Braunschweig, Hessen, Hannover — an einer besonderen Schule die Ausbildung von Ingenieuren auf sich nehmen, von denen der Staat selbst nur wenige bedurfte, während es zweifelhaft erscheinen mochte, ob die übrigen außerhalb desselben im Staats- oder Privatdienste ihr Wissen für sich und den Staat, der sie ausgebildet hatte, vorteilhaft verwerten konnten.

So suchte man zugleich mit dem Interesse des Staates an der Ausbildung von Ingenieuren auch den Interessen von Handel und Gewerbe, welche einer großen Zahl mit technischen Kenntnissen ausgerüsteter Werkmeister und Betriebsführer bedurften, mit zu genügen.

Erst von den 30er Jahren an, als die Entwicklung der Maschinen-Industrie und ihre Anwendung im Bergwerksbetriebe, in den verschiedenen Zweigen der Textilindustrie immer dringender die Notwendigkeit, sich von England unabhängig zu machen, ergab, als

weiter mit der Entwicklung des Eisenbahnwesens und seinen vielfachen Forderungen und Konsequenzen das Bedürfnis nach höher gebildeten Technikern eine ganz ungeheure Steigerung erfuhr, da drängten die Verhältnisse immer stärker zu einer Trennung der genannten Endziele. Wenn auch bis dahin einzelne organisatorische Bestimmungen der technischen Schulen einen hochschulmäßigen Charakter trugen (wie das Prinzip der Lernfreiheit in Wien), so bezeichnet doch erst diese Trennung der Lehrziele den allmählichen Übergang zu Hochschulen.

Die höhere Ausbildung des Ingenieurs forderte eine Vertiefung des gesamten technischen Unterrichtes und eine den verschiedenartigen, immer wieder neu hinzutretenden Aufgaben der Technik Rechnung tragende Erweiterung desselben, welche ihrerseits zur Spezialisierung gesonderter Fachrichtungen führen mußte. Damit war dann auch weiter die stetige Steigerung der Vorbildung für den Eintritt in die Fachabteilungen bedingt, deren Erwerbung an die bestehenden Mittelschulen wie an neu errichtete Gewerbeschulen von ausgeprägtem Mittelschulcharakter verwiesen wurde. Vorschulen aber wurden, wo sie bestanden (wie in Karlsruhe und Wien), als solche aufgehoben.

Die Gewerbeschulen ihrerseits dienten zugleich den Interessen der Handel- und Gewerbetreibenden, und aus ihnen sind weiterhin besondere Fachschulen für die Ausbildung mittlerer Techniker emporgewachsen. Andererseits wurde der Bestimmung der Gewerbeschulen zur Vorbereitung für die Hochschule noch nachdrücklicher entsprochen durch ihre Umgestaltung und Erweiterung zu Realschulen und Oberrealschulen, während zugleich den humanistischen Gymnasien noch die Realgymnasien für die spezielle Ausbildung nach der mathematisch-naturwissenschaftlichen und neusprachlichen Richtung an die Seite traten. Weiter übernahm nunmehr auch eine Reihe von privaten technischen Schulen (Techniken) die elementare Ausbildung von Technikern für mittlere Stellung und hat in dieser Richtung viel ersprießliches geleistet.

Die bezeichnete i n n e r e Entwicklung bezüglich des Unterrichtsprogrammes und Unterrichtsbetriebes, wie hinsichtlich der Vorbildung der Studierenden war zu Beginn der 70er Jahre für sämtliche deutsche technische Hochschulen im wesentlichen erreicht, wenn auch zu dieser Zeit noch eine Zahl von Berechtigungen und Attributen, verglichen mit den Universitäten, äußerlich fehlte. Freilich die Anschauung von der Gleichberechtigung beider Arten von Hochschulen

konnte damals in den gebildeten Kreisen noch nicht allgemein genannt werden; seitdem ist auch diese Zurücksetzung im ganzen überwunden. Einerseits hat dazu beigetragen die stetige innere Arbeit an den technischen Hochschulen selbst, welche die Bedingungen der Vorbildung sukzessive immer strenger gestaltete (wie sie sich denn heute nicht mehr wesentlich von der für die Universitäten geforderten Vorbildung unterscheidet), welche sich in dem Ausbau der Methode des wissenschaftlichen Unterrichtes immer mehr dem der Universitäten genähert hat, welche endlich die gleiche Anforderung der wissenschaftlichen Forschung auf technischen Gebieten für ihre Lehrer steckt; andererseits verdanken die technischen Hochschulen ihre gleichberechtigte Anerkennung dem gewaltigen Aufschwung der deutschen Industrie und Technik, deren materielle und nationale Erfolge man zum beträchtlichen Teile im In- und Auslande der wissenschaftlichen Durchbildung der deutschen Techniker und Ingenieure, und wohl mit Recht, zuzuschreiben gewohnt ist.

* * *

Wenn wir nun im einzelnen auf einige Hauptmomente in der Entwicklungsgeschichte der Gesamtheit der technischen Hochschulen eingehen, so müssen wir für die ersten Ansätze eines technischen Unterrichtswesens auf den Anfang des 18. Jahrhunderts zurückgreifen. Längst war durch die Bedürfnisse des Verkehrswesens, des Bergbaues, des Wasserbaues und der Feinmechanik wie in der Architektur eine Summe technischen Könnens und Wissens gesammelt worden, das von Generation zu Generation, von Hand zu Hand ging; aber wie vieles im einzelnen Gefundene mochte bei solchem oft zufälligem Wege wieder verloren gehen. Das 17. Jahrhundert war für die Naturwissenschaften eine Periode der großartigsten Fortschritte, den Anfang des 18. Jahrhunderts bezeichnet das Bestreben, die dort gewonnenen Resultate und Methoden praktisch verwertbar zu machen, und damit zugleich traten überall in Deutschland die Bestrebungen, technische Kenntnisse auch in weiten Kreisen des Volkes zu vermitteln, an den Tag. Freilich konnten großartig und umfassend angelegte Projekte, wie sie der Große Kurfürst auf Grund der von Skytte gemachten Vorschläge für eine Zentralstelle der reinen und angewandten Wissenschaften hegte, wie sie dann Leibniz in seinen Plänen für eine Gesellschaft der Wissenschaften ganz besonders auch zugunsten der Förderung der Technik entwickelte, damals noch nicht ihre Verwirklichung finden.

Es konnte der Bau nur von unten begonnen werden, und in der Tat sehen wir als wirkliche Ansätze zur Verbreitung „gemeinnütziger Kenntnisse“ elementare realistische Schulen entstehen, welche die Grundlagen für das Verständnis und die Behandlung technischer Aufgaben schaffen sollten, weiterhin elementare technische Kurse an bestehende Schulen angeschlossen. So gründete zu Beginn des 18. Jahrhunderts Semler in Halle die mathematisch-mechanische ökonomische Realschule, im Lyzeum in Clausthal wird durch Calvör Unterricht in Mechanik, Hydraulik und Physik eingeführt, um 1717 finden wir an der Universität Prag die ersten Vorlesungen über Ingenieurwissenschaften. Umfassender war schon der Plan, welcher der Errichtung des Collegium Carolinum in Braunschweig (1745) zugrunde lag, einer Lehranstalt, aus der in stetiger Entwicklung die heutige technische Hochschule in Braunschweig erwachsen ist. In dem Lehrplan, wie ihn der weitblickende Organisator der Schule, der Abt Jerusalem aufstellte, wird klar und scharf dargelegt, wie sehr der technische Unterricht ungerechterweise gegenüber dem gelehrten vernachlässigt worden sei, und so ist auch in der Disposition den technischen Fächern entsprechend ihrer damaligen Entwicklung und für die Ziele einer höheren Ausbildung volle Rechnung getragen. Ausgeprägter finden wir den Charakter spezifisch technischer Schulen in den der Ausbildung zum Bergwerksbetrieb dienenden Anstalten in Schemnitz (errichtet 1763), Freiberg (1765), Clausthal (1775). — In Frankreich dagegen fällt in diese Zeit die Errichtung höherer Fachschulen auch auf weiteren Gebieten der Technik. So entsteht neben der älteren, auch der Ausbildung der Architekten dienenden Ecole des beaux arts im Jahre 1747 die Ecole des ponts et chaussées und weiterhin die Ecole des mines.

Zu einer weiteren Entwicklung technischer Anstalten in Deutschland kam es erst, als die Bedeutung der Maschinenindustrie Englands und die Umgestaltung, welche durch sie auf allen Gebieten der Technik hervorgerufen wurde, dazu drängte. 1776 hatte die Fabrik von Watt & Boulton in Soho ihre ersten Maschinen zunächst für den Bergwerksbetrieb in Cornwall geliefert, 1780 die Dampfmaschine für rotatorische Bewegung eingerichtet und 1786 für den Großbetrieb der Müllerei (Albion mill) eingeführt, 1767 und 1770 wurden die ersten Spinnmaschinen von Hargreaves & Arkwright gebaut, 1787 die ersten mechanischen Webstühle von Cartwright konstruiert; sie gaben der englischen Textilindustrie einen Vorsprung, dessen Bedeutung man auf dem Kontinente wohl empfand. 1785 wurde die

erste Dampfmaschine in Hettstädt in Preußen, 1780 die erste Spinnmaschine in Augsburg aufgestellt, aber man war für den Betrieb der Maschinen und für ihre Reparatur vollständig auf die geschulten englischen Techniker angewiesen. Zwar gingen Deutsche nach England, um den Bau der Maschinen dort zu studieren (so Bückling auf Spezialbefehl Friedrich des Großen im Jahre 1779, Baader von 1787—1795, Reichenbach 1791), aber sie wurden mit Mißtrauen dort empfangen und konnten, wie Reichenbach in Soho, nur schwierig sich einigen Einblick verschaffen. So war der Wunsch, von England unabhängig zu werden, ein wesentliches Moment, welches die Gründung höherer technischer Schulen immer dringender forderte.

Ein weiterer Umstand trat hinzu, der erfolgreiche Vorgang Frankreichs mit der Gründung der Ecole polytechnique in Paris im Jahre 1794/95. Im Jahre 1798 wurde der als Mathematiker und Techniker bekannte Prager Professor Gerstner nach Wien berufen, um Vorschläge für die Errichtung technischer Schulen zu machen. Seine umfassenden Darlegungen zielten nicht darauf hin, ein der Ecole polytechnique ähnliches Institut zu schaffen, sondern im Gegensatze zu der militärischen Organisation in Paris die volle Lehr- und Lernfreiheit deutscher Universitäten auch im technischen Unterrichte zur Anwendung zu bringen. Freilich entsprach die Ausführung den Vorschlägen nur in engen Grenzen. Sie verzögerte sich bis 1806, in welchem Jahre das „ständisch polytechnische Institut“ in Prag unter Gerstners Leitung als Staatsanstalt gegründet wurde. Als Zweck des Instituts wurde „die Emporbringung der vaterländischen Gewerbe durch wissenschaftlichen Unterricht“ bezeichnet. Land- und Wasserbaukunst einerseits, Chemie andererseits waren die Hauptfächer; auch die Feldmeßkunst wurde gelehrt; die Mechanik übernahm Gerstner selbst, der in beständiger Berührung mit den Neuerungen der Technik (unter Leitung seines Sohnes wurde von 1825 an die erste große Pferdebahn Österreichs von Linz nach Budweis gebaut) stand. Von Lehr- und Lernfreiheit im akademischen Sinne war freilich keine Rede.

Noch aber war das Prager Institut nicht eröffnet, als sich auch in Wien der Wunsch nach einer Zentralbildungsanstalt für Handel und Gewerbe in der Hauptstadt geltend machte. Der erste ausführliche Plan zu deren Errichtung wurde 1810 von Prechtl aufgestellt, 1815 erfolgte die Eröffnung des k. k. polytechnischen Institutes in Wien. Es sollte mit einer technischen Lehranstalt ein Konservatorium für Künste und Gewerbe enthalten und mit einem Verein zur Be-

förderung der Nationalindustrie verbunden sein. Als eine Art Vorschule wurde die seit 1771 bestehende Realakademie damit vereinigt, bestehende Sammlungen von Fabrikprodukten einbezogen, eine kommerzielle und eine technische Abteilung, auch für Architekten bestimmt, wurden eingerichtet. Die Verfassung des Institutes stand einer Hochschulverfassung weit näher als in Prag, fast unbeschränkte Lernfreiheit wurde gewährt; die Privilegien der Universitätsstudenten (wie Militärbefreiung, die auch in Prag gegeben war) galten auch für die Schüler des Institutes. Die Herausgabe von Jahrbüchern wissenschaftlichen Inhalts bezeugt die Tätigkeit des Lehrkörpers, wie denn die Errungenschaften der Technik mit Eifer verfolgt wurden — so hat Prechtl die erste Gasbeleuchtung in Wien eingeführt. Dementsprechend stand das Wiener Institut während des ersten Drittels des Jahrhunderts in hohem Ansehen, und es waren vielfach dort vorgebildete Techniker, die bei Gründung oder Neuorganisation der deutschen technischen Schulen eine führende Rolle spielten.

Auch die heutige technische Hochschule in Graz kann ihre Entstehung bis in dieselbe Zeit wie die Prager und Wiener zurückverfolgen. Hier hatte Erzherzog Johann schon 1809 seine Sammlungen für ein zu gründendes Museum bestimmt, in welchem über die naturwissenschaftlichen Fächer und die Technologie Lehrkurse gehalten werden sollten. 1814 wurde das „Joanneum" eröffnet, ohne daß jedoch der spezielle Zweck des technischen Unterrichts so ausschließlich wie in Wien oder Prag betont worden wäre.

In Berlin war indessen schon 1799 die Bauakademie gegründet worden. Der Zweck der Anstalt war „die theoretische und praktische Bildung tüchtiger Feldmesser, Land- und Wasserbaumeister, auch Bauhandwerker, vorzüglich für die königlichen Staaten, wobei jedoch, insoferne es ohne Nachteil der Einländer geschehen kann, auch Ausländer zugelassen werden". Es fehlte also hier der technologische und chemische Unterricht durchaus, der Unterricht in Maschinenlehre trat ganz zurück, ebenso der höhere mathematische; es sollte im ganzen eine Schule für Baubeamte (ohne Trennung zwischen Architekt und Ingenieur) sein. Erst 1821 trat, entsprechend den Anregungen Hermbstädts, die Gewerbeakademie unter Beuth ihr zur Seite, in welcher besonders der Unterricht in Chemie, Technologie und Maschinenkunde seine Pflege fand. Allerdings waren gerade bei ihr, besonders zu Anfang, die Forderungen der Vorbildung dem Eintrittsalter von 12 Jahren entsprechend sehr gering (Schreiben und die vier Spezies). Bald traten die beiden Berliner Akademien

in näheren Zusammenhang (zeitweilig durch Personalunion des Direktors) und entwickelten sich unter günstigen Verhältnissen, wenn auch zeitweise der künstlerische Teil des architektonischen Unterrichtes von der Bauakademie abgezweigt und an die Akademie der bildenden Künste verlegt wurde.

Auch andere deutsche Staaten waren in den zwanziger Jahren zur Errichtung von höheren technischen Schulen geschritten. In Dresden wurde 1828 eine „technische Bildungsanstalt" gegründet, deren Ziel allerdings zunächst nicht hoch gesteckt war; als charakteristisch für die Stellung solcher Anstalten zu damaliger Zeit heben wir die Bestimmung hervor, daß die aus der Schule hervorgegangenen Techniker von den Beschränkungen, die sonst der Zunftzwang den Handwerkern und Gewerbetreibenden auferlegte, befreit sein sollten.

In München treten uns die Pläne für „eine Hochschule, welche alle technischen Studien umfassen sollte", entgegen in einer trefflichen Denkschrift Reichenbachs und Fraunhofers aus dem Jahre 1823; aber erst 1827 kommt die Errichtung einer „polytechnischen Zentralschule" in München unter Utzschneiders Leitung zustande, welche im Jahre 1833 in drei „polytechnische Schulen" in München, Augsburg und Nürnberg aufgelöst wurde.

In dieselbe Zeit fällt noch die Errichtung der Gewerbeschulen in Stuttgart (1829—1832) und Darmstadt (1836), welch letzterer die 1826 geschaffene Real- und technische Schule vorangegangen war; 1832 wird eine Industrieschule in Zürich eröffnet. In das Jahr 1835 fällt noch die Reorganisation des Collegium Carolinum in Braunschweig, die eine wesentliche Erweiterung und Umwandlung des technischen Unterrichtes an der Anstalt mit sich brachte.

1831 wird in Hannover die „höhere Gewerbeschule" durch den aus Wien berufenen Technologen Karmarsch organisiert.

Von der größten Bedeutung aber für die folgenden Jahrzehnte war die Anstalt, die in Karlsruhe geschaffen wurde. Hier bestand schon die von dem Obersten Tulla, der in Paris in der école polytechnique vorgebildet die Korrektionsbauten des Rheines durchgeführt hatte, geleitete Ingenieurschule. Mit dieser vereinigte man 1825 die Bauschule von Weinbrenner sowie eine private Gewerbeschule in Freiburg zu einer polytechnischen Schule, der ersten in Deutschland. Eine Vorschule führte zu den Kursen einer merkantilen und einer technischen Abteilung über; der eigentliche höhere Unterricht für Ingenieure und Architekten war noch davon

getrennt und wurde in besonderen, unter dem Ingenieurdepartement stehenden Kursen und in dem architektonischen Institute von Weinbrenner erteilt. Erst 1832 erfolgte deren Anschluß an die polytechnische Schule bei der Reorganisation, die mit dem Namen des Staatsministers Nebenius unzertrennlich verbunden ist. Außer der Vorschule hatte der Hörer noch 4—5 Jahreskurse durchzumachen, in denen theoretische wie praktische Fächer in weiterem Umfange als irgendwo gelehrt wurden. Noch heute besitzen die wesentlichsten der von Nebenius seiner Organisation zugrunde gelegten Gedanken („Ueber technische Lehranstalten" 1833) ihre volle Gültigkeit. Die Verfassung wird charakterisiert durch den periodischen Wechsel des Direktors, der aus der Zahl der älteren Lehrer jährlich gewählt wird, wie durch den Anteil der engeren und weiteren Lehrerkonferenz an den Organisations- und Unterrichtsangelegenheiten der Schule; auch die ökonomischen Angelegenheiten unterstehen einem aus den Lehrern der Anstalt gebildeten Verwaltungsrat.

Die Stellung, welche die polytechnische Schule in Karlsruhe in den dreißiger Jahren eingenommen hatte, blieb ihr auch in den vierziger Jahren. In hohem Maße trug hierzu bei die Wirksamkeit Redtenbachers, der, von Geburt Österreicher, 1841 von Zürich nach Karlsruhe berufen wurde und dort, besonders nachdem 1847 die Lehrkurse in eine chemisch-technische und eine mechanisch-technische Schule getrennt worden waren, Gelegenheit fand, seine volle Kraft im Unterricht und in der Durcharbeitung der Theorie des Maschinenbaues sowie der Maschinenkonstruktion zu entfalten.

Von großer Bedeutung war ferner die Gründung der „Eidgenössischen polytechnischen Schule" in Zürich im Jahre 1855. Sie erhielt sogleich durch ihre Organisation in weitem Maße den Charakter einer Hochschule und nahm durch die glückliche Auswahl vorzüglicher Lehrkräfte von Anfang an eine hervorragende Stellung ein.

Das Aufsteigen der polytechnischen Schulen in den Jahrzehnten von 1830 bis in die Mitte der 60er Jahre ist ein sehr allmähliches und läßt sich nicht an bestimmte Jahreszahlen und nur vereinzelt, nicht im allgemeinen an das Auftreten einzelner hervorragender Männer knüpfen; die unablässige Arbeit jedes einzelnen zum gemeinsamen Ziel war es, die hier den Fortschritt mit sich brachte. Charakteristisch ist die Bedeutung, die im Verlaufe dieser Periode die neuentstandenen technischen Vereine und unter ihnen ganz besonders der Verein deutscher Ingenieure gewinnen und die sich auch naturgemäß in einem mächtigen Einfluß derselben auf den technischen Unterricht

äußert. Davon abgesehen sehen wir die Entwicklung in diesen Jahren besonders in der Trennung und im Ausbau früher mehr enzyklopädisch vereinigter Lehrzweige; dem trägt dann die Errichtung neuer Lehrstühle und die Erweiterung der Räumlichkeiten Rechnung; besonders auch für Laboratorien wird mehr und mehr gesorgt.

Etwa um das Jahr 1850 werden die inneren Erfolge vielfach durch Reorganisationen der Hochschulen nach außen hin sichtbar; so werden 1847 Hannover, 1851 Dresden (denen schon 1840 Stuttgart vorangegangen war, 1862 Braunschweig folgte) als „polytechnische Schulen" reorganisiert; ebenso wichtig sind die neuen Vorschriften für die Bauakademie und das Gewerbeinstitut in Berlin aus den Jahren 1849 und 1850. Um dieselbe Zeit wird die Institution der Privatdozenten in einem Teil der höheren technischen Anstalten Deutschlands und Österreichs eingeführt und zugleich das Prinzip der Lehr- und Lernfreiheit in weiterem Umfange eingeräumt.

Doch erst am Ende der 60er Jahre tritt die Entwicklung in ein neues Stadium. Die Notwendigkeit einer neuen grundlegenden Gestaltung war allgemein in den technischen Kreisen empfunden und fand ihren Ausdruck in dem Programm, welches Grashof, der seit 1863 als Nachfolger Redtenbachers in Karlsruhe wirkte, im Auftrag des Vereins deutscher Ingenieure auf der Heidelberger Versammlung des Jahres 1864 „über die der Organisation der polytechnischen Schulen zugrunde zu legenden Prinzipien" aufstellte. Es gibt diese Denkschrift ihrem ganzen Inhalt nach ein klares Bild der Auffassung der beteiligten Kreise über die Forderungen, die man an den Unterricht an den modernen technischen Schulen richten müsse, und über die Stellung, die man für sie in Anspruch nahm. „Meines Erachtens," sagt Grashof, „ist es eine Lebensfrage der polytechnischen Schulen, daß sie durchaus den Charakter von Hochschulen behaupten resp. erstreben, die wissenschaftliche Ausbildung für untergeordnete und mittlere technische Berufsstellungen im allgemeinen den Gewerbeschulen überlassend, sofern nicht in gewissen Fällen, namentlich bei spezieller Richtung der ausgebreiteten Industrie eines Landstriches, besondere Werkmeisterschulen, als vollständiger diesem speziellen Zwecke entsprechend, vorgezogen werden."

„Zweck und Charakter der polytechnischen Schule mögen hiernach so zusammengefaßt werden: Sie sei eine technische Hochschule und bezwecke die den höchst berechtigten Anforderungen entsprechende wissenschaftliche Ausbildung für diejenigen technischen Berufsfächer des

Staatsdienstes und der Privatpraxis, welche die Mathematik, die Naturwissenschaften und die zeichnenden Künste zur Grundlage haben, sowie auch die Ausbildung von Lehrern der an der Schule vertretenen technischen und Hilfswissenschaften."

Die in der Grashofschen Denkschrift niedergelegten Grundsätze sind von wesentlichem Einfluß für die fernere Gestaltung geworden. Zunächst gibt schon die äußere Form der Änderung der Benennung der Lehranstalten ein Charakteristikum für ihre veränderte Stellung und für das, was man von ihnen erwartete und ihnen zu bieten geneigt war. Das Berliner Gewerbeinstitut erhält 1866 wieder den Namen Gewerbeakademie, wenn auch erst 1871, unter Reuleauxs Direktorat, eine Selbstverwaltung durch Lehrerausschüsse usw. gewährt wird; Karlsruhe hatte schon 1865 den Rang einer der Universität gleichberechtigten Hochschule (die Bezeichnung „Technische Hochschule" erst 1885).

Im Jahre 1868 wurde das Polytechnikum in München an Stelle der alten polytechnischen Schule eröffnet; es verdankt seine Hochschulverfassung, deren Grundcharakter mit dem in der Grashofschen Denkschrift niedergelegten übereinstimmt, dem hochverdienten Staatsminister von Schlör und dem ersten Direktor von Bauernfeind. Ins Jahr 1869 fällt die Reorganisation der Darmstädter Technischen Schule (bis 1864 höhere Gewerbeschule) als polytechnische Schule. 1870 wird auf Anregung des Kronprinzen Friedrich Wilhelm von Preußen die polytechnische Schule in Aachen als eine technische Hochschule gegründet, 1871 erhält das Polytechnikum in Dresden ebenfalls den Charakter einer solchen und durch den 1875 vollendeten Neubau unter Zeuners Direktorium ein entsprechendes Heim. In der Zeit von 1875—1880 erfolgt unter Launhardts Leitung die Umwandlung der polytechnischen Schule in Hannover in eine Hochschule; 1876 wird die Verfassung der Stuttgarter polytechnischen Schule in gleichem Sinne umgestaltet; 1877 zog die schon 1872 reorganisierte polytechnische Schule zu Braunschweig als „Technische Hochschule" in ihre neuen Räumlichkeiten ein. Ähnliche Umgestaltung erfuhren um dieselbe Zeit in Österreich auch Graz, Wien, Prag und Brünn. Für Berlin bedeutete dann 1879 die Vereinigung der Bau- und der Gewerbeakademie als technische Hochschule (unter Wiebe als erstem Rektor) und der Umzug in das neue Gebäude in Charlottenburg (1884) den vorläufigen Abschluß der äußerlichen Entwicklung.

Bedeutsam für diese letzte Periode der Umgestaltung zur Hochschule, die wir seit etwa 1870 rechnen, ist der engere Zusammenschluß der neun Schulen untereinander. Er findet seinen Ausdruck einmal in der Förderung der Freizügigkeit der Studierenden durch die Vereinbarung der gegenseitigen Anrechnung der auf den verschiedenen Hochschulen verbrachten Studienzeit, wie der wechselseitigen Gültigkeit einzelner Examina, die insbesondere in jüngster Zeit auch auf die Prüfungen zum Diplom-Ingenieur und, zum Teil wenigstens, auch auf die Anrechnung derselben als Staatsprüfungen sich erstreckt. Wechselseitige Berufungen der Lehrkräfte knüpfen das Band der gleichen Ziele und Arbeit enger, auch wurde die Gemeinsamkeit der Interessen wesentlich gefördert durch Zusammenkünfte von Vertretern der einzelnen Hochschulen, in denen gemeinsam wichtige Fragen zur Beratung standen.

Die Verbindung mit Industrie und Technik gewinnt eine um so größere Bedeutung, je mehr wissenschaftliche Forscherarbeit hier benötigt wird und die Technik der Laboratorien der Lösung großer technischer Fragen sich zuwendet. Für das Vertrauen, welches hierin die Technik in die Hochschulen setzt, hat neuerdings die großartige Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie ein glänzendes Zeugnis gegeben.

Wie durch Berufungen aus der Praxis unsere Hochschulen frisches Blut und energische Anregung für die lebendige Fortentwicklung und Gestaltung des Unterrichts erhalten, so bestehen auch mit den Universitäten durch den Austausch von Gelehrten wichtige Beziehungen, die sich dadurch noch verstärken, daß auch die Aufgabe der Ausbildung von Lehrern der Mathematik und Naturwissenschaften zum Teil wenigstens mit an die technischen Hochschulen gelegt ist. Von dieser inneren Entwicklung haben wir im folgenden Abschnitt noch zu handeln. Nach außen hin zeigte die einer Anzahl der Hochschulen gewährte Berufung von Vertretern in die erste Kammer ihres Staates die Schätzung an, deren sie sich erfreuten; und als in den letzten Jahren auch das letzte Vorrecht der Universitäten, das Recht der Doktorpromotion den technischen Hochschulen eingeräumt wurde, da sollte dies das Zeichen dafür sein, daß die Gleichberechtigung dieser Stätten des Unterrichts nach außen hin anerkannt sei und daß es sich jetzt nur noch um den ehrenvollsten Wettstreit zwischen beiden handeln könne, den der inneren Tüchtigkeit und des geistigen Lebens.

In den letzten beiden Jahrzehnten hat die steigende Bedeutung der technischen Arbeit im gesamten Leben der Nation und die allgemeine

Anerkennung ihrer Leistungen die kräftigste Förderung der denselben gewidmeten Bildungsstätten von seiten der Regierungen zur Folge gehabt. Durch Kaiser Wilhelm II. aber, der allen Fragen der Technik und des technischen Unterrichtes, wie ihrem Zusammenhang mit den großen sozialen und wirtschaftlichen Aufgaben der Gegenwart lebendiges Interesse und Verständnis entgegenbringt, mit tatkräftiger Fürsorge sie begleitet, ist mit der Verleihung des Promotionsrechts in den denkwürdigen Tagen des Charlottenburger Jubiläums der abschließende Fortschritt der gegenwärtigen Entwicklung herbeigeführt worden.

II. Unterrichtsfragen.

Die spezifische Entwicklung, welche die einzelnen Unterrichtsgebiete genommen haben, wird in einer Reihe von Einzelaufsätzen dargelegt werden; indes sei es hier, am Schlusse des zusammenfassenden historischen Überblickes gestattet, einige Hauptpunkte hervorzuheben, welche sich auf die gegenseitige Stellung dieser Gebiete beziehen.

Mehr als bei den verschiedenen Fakultäten der Universität greifen an den technischen Hochschulen die einzelnen Lehrfächer ineinander, und mehr als dort erscheint deshalb hier ein strengerer systematischer Aufbau des gesamten Unterrichtes notwendig. Dies hat eine viel präzisere Regelung des Studienganges zur Folge, welcher namentlich in den ersten Jahren, wo durch die grundlegenden Disziplinen der Unterbau für die eigentlichen Fachwissenschaften gegeben werden muß, und wo gleichzeitig für die konstruktiven Fächer der späteren Jahre auch die nötige technische Fertigkeit zu erwerben ist, wenig Spielraum gewähren kann; damit hängt, abgesehen von den im vorhergehenden gegebenen Ursachen, zu einem Teile die ursprünglich mehr schulmäßige Gestaltung der Lehrpläne zusammen. Zudem war, wenigstens in der Hauptperiode der Entwicklung der polytechnischen Schulen zu Hochschulen, die Vorbereitung für den Staatsbaudienst die wichtigste Aufgabe des gesamten Unterrichtes, während später, etwa von den 70er Jahren an, die Ausbildung für Privatzwecke insbesondere des Maschinenbaues und des Hochbaues hervortrat. Hierdurch ergab sich die Notwendigkeit, die Studiengänge, besonders für die genannten Abteilungen, nach mehrfacher Richtung

auszugestalten und dadurch die verschiedenartigen Anforderungen der Praxis zur Geltung zu bringen. Damit war aber gleichzeitig die Möglichkeit für den einzelnen Studierenden gewonnen, sein Studium individueller und mit stärkerer Berücksichtigung der Ziele seiner künftigen Laufbahn zu gestalten. Diese Ausgestaltung nach mehrfachen Richtungen ist umso wichtiger, als die Reichhaltigkeit des Stoffes, die sich in der gesamten Entwicklung der Technik mehr und mehr entfaltete, ein Zusammenfassen desselben, wenn es sich nicht lediglich um enzyklopädische Darlegungen handelt, unmöglich macht.

Eine weitere bedeutsame Folge des notwendigen Ineinandergreifens der vorbereitenden und der eigentlichen Fach-Studien ist die Umgestaltung, welche die Vorlesungen in den grundlegenden mathematischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen mit Rücksicht auf die Ziele, denen sie zu dienen haben, je länger je mehr erfahren. Es läuft diese Umwandlung parallel mit der Entwicklung, welche unter dem Einfluß der Technik ganze Gebiete nach ihrer wissenschaftlichen und praktischen Seite genommen haben.

Speziell die mathematischen Disziplinen, um mit ihnen zu beginnen, haben zufolge der von seiten der Technik an sie gestellten Forderungen einen Ausbau ihrer graphischen, konstruktiven und rechnerischen Untersuchungen erfahren, der von den Arbeiten von Monge und Poncelet auf geometrischen Gebieten beginnt, in den genialen Arbeiten Culmanns eine Ausdehnung auf mechanische Aufgaben erfahren hat und heute in den verschiedenartigsten, weitausgebauten konstruktiven und rechnerischen Methoden dem Techniker als wichtiges Werkzeug zur Verfügung steht. Auch die moderne Entwicklung all der sinnreichen Rechenmaschinen, Meßinstrumente, Planimeter und Integraphen ist hier zu nennen. Auf der anderen Seite ist es neben der praktischen auch die theoretische Untersuchung der Näherungsmethoden, welche aus den Aufgaben der Praxis erwachsen ist und welche im Anschluß an die Aufgaben der Geodäsie und Astronomie mit den Gaußschen Untersuchungen beginnt.

Die allmähliche Ausgestaltung mathematischer Methoden mit Rücksicht auf die Probleme der angewandten Wissenschaften und ihre Vorführung im Unterricht der Techniker läßt notwendig den formalen Inhalt zurücktreten und sucht an Stelle einer nach der formalen Seite hin zu weitgehenden Verallgemeinerung die Kraft seiner Methode durch das Anpassen an das Wesen der besonderen vorliegenden Fragestellung zu gewinnen, ohne dabei auf die künstliche Ausbildung von Hilfsmitteln zu verfallen, welche nur im

Einzelfalle anwendbar und jedesmal für einen solchen zurechtzuformen wären.

Die engste Fühlung haben von Anfang an Physik und Chemie mit den Aufgaben der Technik gehabt. Seit Galilei und Newton steht die Optik mit dem Instrumentenbau in engster Beziehung. Fraunhofers Name erinnert uns an große technische Leistungen sowohl, wie an bahnbrechende wissenschaftliche Forschung. Die großen optischen Institute Deutschlands, wie Zeiß in Jena, um nur einen neueren Namen zu nennen, dienen ebenso praktischen wie rein wissenschaftlichen Aufgaben. So haben auch erst die Fortschritte in der Feinmechanik und im Instrumentenbau die Durchführung der wissenschaftlichen Probleme der Erdmessung und Geodäsie ermöglicht; neue Methoden wie die der Photogrammetrie traten hier noch hinzu.

Die Erfindung der Dampfmaschine ist ausgegangen von der Entdeckung Torricellis und Guerickes über den Druck der atmosphärischen Luft und dessen technischer Verwertung bei Herstellung eines Vakuums mittels Kondensation von Wasserdampf; sie hat sich entwickelt auf Grund genauen Studiums der Gesetze von der Spannkraft des Dampfes. Umgekehrt hat sich aus den Fragen, welche das Studium der im Zylinder einer Dampfmaschine sich abspielenden Prozesse mit sich bringt, seit Carnots und Clausius Arbeiten die mechanische Wärmetheorie entwickelt.

Noch wesentlich näher steht die Elektrotechnik zur physikalischen Forschung, der sie ihre Existenz verdankt. Die Gesetze von Ohm über den Stromverlauf, die von Faraday über Induktionswirkung, das Joulesche Gesetz vom Energieverbrauch boten die Grundlagen für die großartigen modernen Anwendungen der Elektrizität im technischen Betriebe. Aus den Konsequenzen der Theorie von Maxwell und den durch sie veranlaßten Experimenten von Hertz ergaben sich die Methoden einer drahtlosen Telegraphie, deren Bedeutung heute noch nicht abschließend beurteilt werden kann. Rückwirkend aber hat die Elektrotechnik auch die physikalische Forschung unterstützt. Nicht bloß arbeiten physikalische Laboratorien, denen überdies besondere für technische Physik zur Seite getreten sind, mit ganz anderen Kräften wie früher; auch die Vorstellungen haben sich vielfach den praktischen Fragen angepaßt und an ihnen weiter ausgebildet, um nur etwa die Anschauung von der Wanderung der Energie, die Konzeption des Kraftfeldes, die anschauungsmäßige Verwertung der Kraftlinien zu nennen.

In der chemischen Forschung war wohl von Anfang an, wie auch im Universitätsunterricht, die engste Beziehung zur Praxis gegeben; gleichwohl wird auch hier die technische Hochschule sich die Gebiete besonders angelegen sein lassen, welche mit dem technischen Großbetriebe zusammenhängen, und hier gewinnt neben der Farbenchemie heute die anorganische Chemie und Metallurgie, sowie ganz besonders als ein Zweig der Elektrotechnik die Elektrochemie eine immer wachsende Bedeutung.

Was die konstruktiven Aufgaben der technischen Wissenschaften angeht, so darf man wohl die Schaffung der theoretischen Grundlagen für ihren systematischen Ausbau der Lehr- und Forschungsarbeit an den Hochschulen zuschreiben, von Redtenbachers fundamentalen Arbeiten auf dem Gebiete des Maschinenbaues beginnend, die recht eigentlich auf Grund der im Unterricht erwachsenen Bedürfnisse entstanden sind, bis zu den thermodynamischen Untersuchungen, denen die Kältemaschinen ihre Entstehung verdanken. Kühnheit und Größe des Entwurfes, wie sie der Bau der Müngstener Brücke, der Berliner Untergrund- und Hochbahn, die Schaffung etwa unserer großen Schiffsmaschinen, die gewaltigen Leistungen unserer Stahlindustrie, die modernen Schöpfungen der Elektrotechnik und des Maschinenbaues fordern, bedürfen freilich neben der theoretischen Lösung des Problems noch der tatenfrohen Triebkraft, des Unternehmungsgeistes und der reichen praktischen Erfahrung, die unseren großen modernen technischen und industriellen Instituten zu Gebote stehen. Eine nicht zu verkennende Schwierigkeit liegt hier für den Vertreter der technischen Fächer an der Hochschule in der Notwendigkeit, mit den praktischen Errungenschaften der Technik, die überdies zumeist der Öffentlichkeit verschlossen sind, gleichen Schritt zu halten. Dazu bedarf es einer zielbewußten Arbeit nach beiden Richtungen, der Lehre und Forschung wie der unmittelbaren praktischen Betätigung. Auf einem Gebiete ist diese Vereinigung wohl am erfolgreichsten zutage getreten, auf dem der Architektur, wo der Hochschullehrer zumeist auch als praktischer Baumeister wirkt, und nicht selten durch Aufträge von Staat oder Gemeinde in die Möglichkeit gesetzt wird, seine Kraft an monumentalen Aufgaben zu bewähren.

Noch zwei wichtige Momente der neueren Ausgestaltung des technischen Unterrichtes sind zu bezeichnen.

Einmal die Entwicklung des Laboratoriumsunterrichtes.

Bei Errichtung mechanisch-technischer Laboratorien hatte man zunächst die reine Forscherarbeit, vornehmlich auf dem Gebiete der Festigkeitslehre, im Auge und die Notwendigkeit, für die Prüfung der Baustoffe auf ihre technische Verwendbarkeit praktische Unterlagen zu schaffen. Aber der Nutzen trat bald zutage, den es bot, diese Laboratorien auch den Studierenden zunächst bei Vorführung einzelner Versuche, dann auch für selbständige Arbeiten zugänglich zu machen. Eine weitere nicht unwichtige Aufgabe erhielten diese Laboratorien durch ihre Heranziehung als staatlich anerkannte Prüfungsanstalten, denen bald noch weitere auf anderen technischen Gebieten an die Seite traten. Das Emporblühen der Elektrotechnik war es dann, welches neben den physikalischen und chemischen Laboratorien überall elektrotechnische, weiterhin elektrochemische entstehen ließ und so die ausgedehnte Anwendung physikalischer Meßmethoden im großen Stil im Unterricht herbeiführte. Damit zugleich trat auch die Wichtigkeit der Durchführung von praktischen Versuchen und Messungen an Kraft- und Arbeitsmaschinen mehr und mehr hervor. So hat, zudem auch einzelne Universitäten, besonders Göttingen, mit Ausdehnung ihrer Laboratorien in das Gebiet der „Makrophysik" vorgingen, eine lebhafte Bewegung der letzten Jahre den Erfolg einer durchgreifenden Neugestaltung des Unterrichtes in der Maschinenlehre nach Richtung der praktischen Laboratoriumsarbeit gehabt. Hand in Hand damit ging auf der andern Seite einmal eine nicht unbeträchtliche Einschränkung des rein theoretischen Stoffes, insbesondere der vorbereitenden Fächer, dann eine engere Verbindung der konstruktiven und theoretischen Gebiete des Maschinenbaues und wohl auch ein Zurücktreten der Ausarbeitung großer Projekte und Programme im Unterricht zugunsten der sorgfältigen Durcharbeitung der Detailkonstruktionen. Gerade diese letztere zu fördern, muß auch das Ziel und die Begrenzung der Aufgaben bei der abschließenden Diplomprüfung der Hochschule bilden, sei es, daß eine größere rechnerisch und konstruktiv genau durchzuführende Arbeit oder auch eine Anzahl kleinerer, auf Grund genauer Einzelangaben herzustellender Entwürfe vorgeschrieben sind.

An zweiter Stelle: Mit der wachsenden Bedeutung der Technik im modernen Leben, mit der Größe der in ihr enthaltenen materiellen Werte, wie mit der immer mächtiger werdenden sozialen Organisation der modernen Industrie treten die volkswirtschaftlichen, sozialen und rechtlichen Probleme mehr und mehr in den Vordergrund

so daß ihre eingehende Behandlung im Unterrichte immer mehr an Bedeutung wachsen mußte.

Eine Schwierigkeit wird sich freilich in immer steigendem Maße der Entwicklung und Ausgestaltung des Unterrichtes entgegenstellen: Die Fülle des wichtigen und unentbehrlichen Stoffes — welcher schon jetzt in dem Zeitraum von 4 Hochschuljahren nur unter stetem Zusammendrängen im einzelnen, unter enzyklopädischer Behandlung mancher Disziplinen und unter Streichung des nicht unmittelbar dem besonderen Ziele Dienenden bewältigt werden kann — wird eine Ausdehnung der Studienzeit erfordern, wenn anders man nicht zu einer noch engeren Beschränkung auf spezielle Fachrichtungen gelangen wollte, die bei der Vielseitigkeit des Wissens, das heute vom Techniker gefordert wird, doch nicht ohne die ernstesten Bedenken wäre. Bis zu einem gewissen Grade könnte man allerdings eine Vereinfachung und Erleichterung dadurch schaffen, daß ein Teil der notwendigen allgemeinen Vorkenntnisse schon in den Lehrstoff aller Mittelschulen einbezogen würde. Es müßten dann, fakultativ etwa, Übungen im technischen Zeichnen und die darstellende Geometrie auch an den Gymnasien eingeführt werden und durchweg in den mathematischen Unterricht die ersten Elemente der höheren Mathematik aufgenommen werden. Andererseits treten gewichtige Stimmen dafür ein, durch Erweiterung des Hochschulstudiums um ein fünftes Jahr Wandel zu schaffen. Dabei soll die nötige Zeit durch eine Verkürzung des jetzt neunjährigen Lehrganges der Mittelschule gewonnen werden; in der Tat die einzig mögliche Lösung, wollte man anders nicht den Eintritt in die Praxis und in das Leben für den jungen Mann noch mehr verzögern als schon jetzt.

Gerade der Umstand, daß die jetzt vierjährige Studienzeit nur der theoretischen Vorbildung für das Fach gewidmet sein kann und die technische Hochschule allein ihrer gesamten Unterrichtsaufgabe nach nicht fertige Ingenieure auszubilden vermag, führt noch auf eine weitere Frage, welche hier nicht unerwähnt bleiben darf:

Die praktische Ausbildung für den technischen Beruf.

Solange die technischen Schulen gleichzeitig der Ausbildung auch mittlerer Techniker dienten, solange Werkmeister- und Baugewerkschulen mit ihnen verknüpft waren, pflegten in der Regel die Schüler nicht ohne vorhergegangene praktische Lehrjahre an die Schule zu kommen, zumal auch die Forderungen an die allgemeine Vorbildung gering waren. Vielfach bot auch die Schule selbst

praktische Lehrkurse in Werkstättebetrieb. Die allmählich gesteigerten Ansprüche aber an die allgemeine Vorbildung haben immer mehr dazu geführt, den Eintritt in die Schule im unmittelbaren Anschluß an die Mittelschule und ohne vorausgegangene praktische Lehrzeit zu suchen. In der Tat liegt es im Interesse der stetigen Entwicklung nach der theoretischen Seite hin, wenn eine Unterbrechung hier nicht stattfindet. Auf der anderen Seite werden die konstruktiven Fächer, speziell im Maschinenbau und bei den Architekten, mit einem wesentlich lebendigeren Verständnis aufgefaßt werden, wenn praktische Ausbildung vorangegangen ist. Wohl muß man auch hier nach der Individualität der Schüler unterscheiden, im ganzen aber kann es als nicht unberechtigt erscheinen, wenn jedenfalls der volle Abschluß der Studien erst nach vorangegangenem praktischen Lehrjahr erfolgt. Energisch ist für diese Forderung schon seit Jahren der Verein Deutscher Ingenieure eingetreten, und auch gewichtige Stimmen aus der Großindustrie stellen diese Bedingung auf und unterstützen sie durch erleichterten Eintritt in die Lehre. Sie wird in den neuen Prüfungsordnungen, wo nicht schon als Vorbedingung für die Zulassung zum Examen, so doch jedenfalls als Vorbedingung für die Verleihung des Titels eines Diplomingenieurs aufgestellt. Freilich wird man dann auch sich dazu verstehen müssen, die praktische Ausbildung im Fabrikbetrieb für die jungen Volontäre möglichst lehrreich zu gestalten und ihr alle besondere Sorgfalt zu widmen, eine dankbare, allerdings auch verantwortungsvolle Aufgabe für die Leiter und die Ingenieure der Etablissements, denn es kommen hier neben eingehender Unterweisung in allen technischen Fragen noch ganz besonders auch die Einführung in den wirtschaftlichen Betrieb, der Hinweis auf die sozialen Fragen in Betracht.

Zum Schluß noch eine wichtige Frage: die der Lehrerbildung, vor allem für die mathematischen und naturwissenschaftlichen Gebiete, mit Rücksicht auf die speziellen Bedürfnisse technischer Unterrichtsanstalten. Hier liegt ein bedeutsames Feld der Tätigkeit unserer technischen Hochschulen: Besonders in der Mathematik wird der Lehrer nur einen relativ kleinen Teil der auf der Hochschule erworbenen Kenntnisse unmittelbar im Mittelschulunterricht verwerten können. Wesentlich aber ist für ihn die Ausbildung in drei Beziehungen, die später in der ganzen Methode seines Unterrichtes zur Geltung kommen wird: die exakte Grundlegung und der Ausbau der Grundbegriffe, die Beherrschung des inneren Zusammenhanges

der verschiedenen Disziplinen, endlich die Erweiterung der Anwendungen auf naturwissenschaftliche Probleme, die ja vielfach den Anlaß zur Schaffung der mathematischen Methoden gegeben haben. Bei der Ausbildung des Forschers wird eine Bevorzugung der einen oder anderen Richtung je nach seiner individuellen Begabung nicht unnatürlich sein; für den Lehrer wäre sie bedenklich. Und wenn naturgemäß auf den technischen Hochschulen der Unterricht schon in den allgemeinen Vorlesungen die theoretischen Erörterungen in ein mehr anschauliches Gewand kleiden und mehr durch Anwendungen beleben wird, wenn er darüber hinaus in besonderen Vorlesungen auf technische Probleme sich erstreckt, wenn hier die technische Mechanik und technische Physik, wie auch die Geodäsie in den Studienplan einbezogen werden kann, so wird dies als Ergänzung der gewöhnlich abstrakteren Richtung der Universitäten für den künftigen Lehrer der Mathematik und Physik, wo immer er auch später tätig ist, von höchstem Nutzen sein. Für den künftigen Lehrer an technischen Schulen aber wird eine solche Erweiterung seiner Kenntnisse zur Notwendigkeit, will er anders den eigentlichen Interessen seiner Hörer nahe stehen und will er imstande sein, an den wichtigen Fragen, welche die Technik in mannigfacher Gestalt auch den theoretischen Untersuchungen darbietet, mitzuarbeiten.

Die wechselseitige Beziehung, welche hier zwischen Universität und technischer Hochschule sich gestaltet hat, steht in engstem Zusammenhang mit der in jüngster Zeit vielfach wieder erörterten Frage nach einer Vereinigung beider Hochschulen zu einer großen Universität des gesamten menschlichen Wissens. Und man wird sagen müssen, daß die genannte Beziehung nicht die einzige, ja keineswegs die wichtigste ist; wir haben an Beispielen zu erörtern versucht, wie enge die Mathematik und die gesamten Naturwissenschaften mit der Technik verbunden sind, darauf hingewiesen, wie bedeutsam eine Ausbildung in volks- und staatswirtschaftlichen wie in rechtlichen Fragen für den Techniker geworden ist; umgekehrt wird wie für den Naturforscher auch für den Juristen und Nationalökonomen Einsicht in technische Fragen immer wesentlicher. Auch die äußere Gestaltung des Unterrichts, zumal auch auf den Universitäten heute Übungen, Praktika und Laboratorien eine immer steigende Wichtigkeit gewinnen, zeigt keine wesentliche Verschiedenheit. Innere Gründe also würden wohl nach wichtigen Beziehungen einer solchen Vereinigung das Wort reden, und doch erscheint eine solche (von Angliederung einzelner technischer Institute, die aus Ort und Umständen sich

ergibt, sehen wir hier ab), wenn auch manche Stimmen sich immer wieder dafür erheben, nicht mehr möglich.

Nachdem frühere Versuche, die Ausbildung für den technischen Staatsdienst zum Teil an die Universitäten zu verlegen, bei der geringen Einschätzung technischer Arbeit und bei dem mangelnden Verständnis für technisches Wesen ohne Erfolg geblieben sind, haben sich die technischen Hochschulen selbständig in stetigem Vorwärtsschreiten in ihrer Eigenart entwickelt und sich die Anerkennung ihrer Bedeutung und des wissenschaftlichen Ernstes ihrer Tätigkeit erzwungen. Sie bilden heute einen weit gegliederten Organismus, welchem der Rahmen einer einzigen oder zweier Fakultäten — das würde ihre Stellung an den Universitäten sein — zu enge geworden ist. Der Übergang der allgemeinen Abteilung an die philosophische Fakultät der Universität würde nur ein Zusammenlegen, kein Verschmelzen bedeuten, denn die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer müßten doch stets in doppelter Weise vertreten bleiben und den doppelten Zielen, wie wir soeben ausgeführt, Rechnung tragen. Das Ganze aber würde ein zu großer Körper sein, für den ein einheitliches organisches Zusammenwirken bei der Vielheit, der Verschiedenartigkeit und der konkurrierenden Bedeutung der Interessen der einzelnen Glieder nicht mehr möglich wäre. Gehen doch heute schon räumlich und inhaltlich auch die Sphären einzelner Fakultäten soweit auseinander, daß wesentlich nur mehr das Band der historischen Entwicklung sie zusammenhält.

Gewiß, für die Entwicklung der technischen Hochschulen war nach mannigfacher Richtung der Wetteifer mit der Universität von größter Bedeutung, ihrem Vorbild verdankt sie die Einsicht für die Notwendigkeit einer freien Institution nach Lehre und Forschung, welche ihren heutigen Organismus allmählich hat entstehen lassen. Umgekehrt ist auch für manche Fragen des Unterrichts an der Universität besonders, wo es sich um das Verhältnis von Vortrag und Übung, um Ausbau des Laboratoriumunterrichts, wo es sich um die Erweiterung des Interessenkreises auf angewandte Probleme handelt, die technische Hochschule nicht ohne Einfluß geblieben. Doch all das würde nicht genügen, die Fäden der bestehenden Beziehungen so enge zu knüpfen, daß sich die technischen Hochschulen organisch in den Bau der Universitäten fügen.

Aber in steigendem Maße wird und soll sich an den Orten, an welchen beide Hochschulen zugleich sich befinden, ein Gegenseitig-

keitsverhältnis entwickeln, aus dem die Lehrer wie die Lernenden den Nutzen ziehen!

So mögen wir uns des Wettstreites freuen, welcher die getrennt Arbeitenden in einem höheren Sinn verbindet. Er trägt in weitere Kreise Verständnis und daraus Anerkennung für praktische Fragestellungen und technische Leistungen, und umgekehrt wiederum erweckt er Interesse für die Bedeutung und den Gehalt rein wissenschaftlicher Probleme, die ferne von den Fragen einer unmittelbaren Anwendung stehen. Wir schließen mit den Worten, mit welchen Kaiser Wilhelm (bei Gelegenheit der Charlottenburger Jubelfeier) dies Verhältnis, wie Ziel und Aufgabe für die Zukunft mit weitem Blick bezeichnet hat:

„In dem Verhältnis der technischen Hochschulen zu den anderen obersten Unterrichtsstätten gibt es keine Interessengegensätze und keinen anderen Eifer als den, daß eine jede von ihnen und jedes Glied derselben an seinem Teile den Forderungen, die das Leben und die Wissenschaft stellen, voll gerecht werde, eingedenk der Goetheschen Worte:

Gleich sei keiner dem andern, doch gleich sei jeder dem Höchsten!
Wie das zu machen? Es sei jeder vollendet in sich!

Bleiben die technischen Hochschulen, welche in dem zu Ende gehenden Säkulum zu so schöner Blüte sich entwickelt haben, dieser Mahnung getreu, so wird das kommende Jahrhundert sie wohl gerüstet finden, auch den Aufgaben gerecht zu werden, welche die fortschreitende kulturelle Entwicklung der Völker in immer steigendem Maße an die Technik stellt."

Einige Literaturangaben.

1. Allgemeine Literatur:

W. Hermann: Über polytechnische Institute im Allgemeinen und über die Erweiterung der technischen Schule zu Nürnberg, mit einem Anhang, die Einrichtung der polytechnischen Anstalten zu Prag, Wien und Berlin betreffend. — Über polytechnische Institute, Versuch einer Darstellung der Anstalten für technische Bildung in Frankreich mit Hinsicht auf das Schulwesen in Bayern. 2 Hefte. Nürnberg, 1826 und 1828.

C. F. Nebenius: Über technische Lehranstalten; mit besonderer Rücksicht auf die polytechnische Schule zu Karlsruhe. Karlsruhe, 1833.

F. Schödler: Die höheren technischen Schulen, nach ihrer Idee und Bedeutung, dargestellt und erläutert durch die Beschreibung der höheren technischen Lehranstalten zu Augsburg, Braunschweig, Carlsruhe, Cassel, Darmstadt, Dresden, München, Prag, Stuttgart und Wien. Braunschweig, 1847.

H. J. Bidermann: Die technische Bildung im Kaisertume Österreich. Wien 1854.

C. Koristka: Der höhere polytechnische Unterricht in Deutschland, in der Schweiz, in Frankreich, Belgien und Böhmen. (Bericht an den Landesausschuß in Böhmen.) Gotha, 1863.

Grashof: Über die der Organisation von polytechnischen Schulen zugrunde zu legenden Prinzipien. Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure zu Heidelberg 1864. Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1864, Seite 591.

W. F. Exner: Der mechanisch-technologische Unterricht in England, Frankreich, Belgien, in der Schweiz und in Deutschland. Krems, 1868.

Das Technische Unterrichtswesen in Preußen. Sammlung amtlicher Aktenstücke. Berlin, 1879.

J. G. Schön: Die technischen Hochschulen und deren Organisation in Österreich. Leipzig, 1882.

E. Zöller: Die Universitäten und Technischen Hochschulen. Ihre geschichtliche Entwicklung und ihre Bedeutung. Berlin, 1891.

A. Riedler: Zur Frage der Ingenieurerziehung. Berlin, 1895.

A. Riedler: Unsere Hochschulen und die Anforderungen des 20. Jahrhunderts. Berlin, 1898.

P. F. Damm: Die technischen Hochschulen in Preußen. Eine Darstellung ihrer Geschichte und Organisation. Berlin, 1899.

F. Feldhaus: Lexikon der Erfindungen und Entdeckungen auf den Gebieten der Naturwissenschaften und Technik in chronologischer Übersicht. Heidelberg, 1904.

2. Spezielle Literatur:

Aachen:

Feier zur Einweihung des Neubaues für Elektrotechnik und Bergbau der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen; 15. Mai 1897. Rede von Rektor Intze über die innere und äußere Entwicklung der Hochschule. Aachen, 1897.

Denkschrift der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen. Verfaßt aus Anlaß der Industrie- und Gewerbeausstellung. Aachen, 1902.

Berlin:

Festschrift der Königlichen Hochschule zu Berlin zur Feier der Einweihung ihres neuen Gebäudes; 14. November 1884. Berlin, 1884.

Chronik der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin 1799—1899. Berlin, 1899.

Darmstadt:

Festschrift zu der Jubelfeier des 50-jährigen Bestehens der Großherzoglich Technischen Hochschule zu Darmstadt. Darmstadt, 1886.

Dresden:

Hülsse: Die Königliche Polytechnische Schule (technische Bildungsanstalt) zu Dresden während der ersten 25 Jahre ihres Wirkens. Dresden, 1853.

Festschrift zur Einweihung des neuen Königlichen sächsischen Polytechnikums zu Dresden. Dresden, 1875.

Hannover:

Launhardt: Die Königliche Technische Hochschule zu Hannover von 1831 bis 1881. Zur Jubelfeier. Hannover, 1881.

Karlsruhe:

Statistik des Großherzoglichen Polytechnikums zu Karlsruhe. Weltausstellung zu Melbourne, 1880. Karlsruhe, 1880.

Festgabe zum Jubiläum der 40 jährigen Regierung Sr. K. H. des Großherzogs Friedrich von Baden. Karlsruhe, 1892.

Statistik der Großherzoglichen Badischen Technischen Hochschule zu Karlsruhe. Weltausstellung zu Chicago 1893. Karlsruhe, 1893.

Die Großherzogliche Technische Hochschule Karlsruhe. Festschrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899. Karlsruhe, 1899.

München:

Denkschrift über die Reorganisation des technischen Unterrichtswesens in Bayern, eingereicht an die hohe Kammer der Abgeordneten von den Polytechniken Bayerns. 8 Abhandlungen. München, 1861.

A. Kluckhohn: Über das technische Unterrichtswesen in Bayern bis zur Gründung der polytechnischen Zentralschule in München 1827. Beilage zum Jahresbericht der Technischen Hochschule München, 1878.

A. Kluckhohn: Über die Gründung und bisherige Entwicklung der Königlichen Technischen Hochschule zu München. Beilage zum Jahresbericht der Hochschule. München, 1879.

C. M. v. Bauernfeind: Johannes Scharrer und seine Bedeutung für die Entwicklung technischer Schulen und der Eisenbahnen in Bayern. Beilage zum Jahresbericht der Hochschule. München, 1881.

C. M. v. Bauernfeind: Staatwissenschaftliches Bauwesen und technischer Unterricht in Bayern unter König Ludwig I. Beilage zum Jahresbericht der Hochschule. München, 1886.

Denkschrift über das technische Unterrichtswesen in Bayern. Ministerialbericht an die Kammer der Abgeordneten. München, 1901.

Stuttgart:

Festschrift zur Feier der Einweihung des Flügelanbaues sowie des 50-jährigen Jubiläums der Technischen Hochschule zu Stuttgart. Stuttgart, 1879.

Festschrift zur Feier der 25-jährigen Regierung S. M. des Königs Karl von Württemberg. Stuttgart, 1889.

Die Königliche Technische Hochschule zu Stuttgart. Aufsatz in den „Akademischen Mitteilungen“, III. Jahrgang. Hannover, 1898.

III. Organisation der technischen Hochschulen im allgemeinen.

1. Organisation des Unterrichtes.

Die sämtlichen technischen Hochschulen Deutschlands umfassen in ihrer Gliederung die vier technischen Abteilungen für die Ausbildung der Architekten, der Bauingenieure, der Maschineningenieure und der technischen Chemiker. Darmstadt und Karlsruhe besitzen für

die Elektrotechnik eine besondere Abteilung, während an den übrigen Hochschulen bis auf Hannover dieses Gebiet mit der Maschineningenieurabteilung, in Hannover mit der chemisch-technischen Abteilung vereinigt ist. Außerdem besitzen an technischen Abteilungen Berlin noch eine gesonderte Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinenbau, Braunschweig für Pharmazie, Karlsruhe für Forstwesen, München für Landwirtschaft.

An sämtlichen Hochschulen sind die mathematisch-naturwissenschaftlichen und die allgemein bildenden Fächer in einer „Allgemeinen Abteilung" vereinigt, nur in Stuttgart sind hierfür zwei getrennte Abteilungen gebildet.

Der reguläre Studiengang in den einzelnen Abteilungen ist an allen Hochschulen unter Trennung der verschiedenen Fachrichtungen in genauer Gliederung dargelegt. Wenn diese Studienpläne auch nicht vorgeschrieben sind, so gewähren sie doch den Studierenden einen sicheren Anhalt, ihre Studien so zu ordnen, daß sie innerhalb einer gegebenen Zeit (von im allgemeinen 4 Jahren) die erforderliche wissenschaftliche Ausbildung für ihren Beruf erlangen können. In der Tat läßt sich, bei dem notwendig engen Ineinandergreifen der Lehrfächer ineinander, die Einhaltung einer ganz bestimmten Disposition der Studien nicht umgehen und bringt eine für die Unterrichtserfolge nur wohltätige Einschränkung der vollen Studienfreiheit mit sich. Durch die Einfügung von Wahlfächern, in ergänzenden Spezialvorlesungen und Übungen, welche eine intensivere Ausbildung auch in spezielleren Fachrichtungen ermöglichen, wird, trotz der einschränkenden Bestimmungen des allgemeinen Studienplanes, die individuelle Ausbildung des Einzelnen in richtiger Weise gewährleistet.

Um den Umfang des an den deutschen technischen Hochschulen gebotenen Lehrstoffes zu kennzeichnen, geben wir im nachstehenden eine Zusammenstellung der verschiedenen Fachrichtungen, für welche an den einzelnen Hochschulen je besondere Studienpläne ausgearbeitet sind, und merken dabei die jedesmal vorgesehene Studiendauer an. Zur Erleichterung der Übersicht ordnen wir dabei die einzelnen Abteilungen bei allen Hochschulen in gleicher Reihenfolge.

1. Aachen.

Abteilung für Architektur (4 jährig).

Abteilung für Bauingenieurwesen.

- a) Bauingenieure (4 jährig),
- b) Vermessungsingenieure (3 jährig).

Abteilung für Maschineningenieurwesen.

a) Maschineningenieure (4 jährig).

b) Maschineningenieure elektrotechnischer Richtung (4 jährig).

Abteilung für Bergbau- und Hüttenkunde, für Chemie und Elektrochemie.

a) „Bergbaubeflissene“ für den Staatsdienst und Bergingenieure in Vorbereitung für den Privatdienst (3—4 jährig).

b) Markscheider (2 jährig).

c) Hütteningenieure (3—4 jährig).

d) Chemiker (3—4 jährig).

e) Elektrochemiker (4 jährig).

Abteilung für allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften.

Ohne spezielle Studienpläne. Nach der Prüfungsordnung für das höhere Lehramt in Preußen vom 12. Dezember 1898 wird den Kandidaten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Richtung das ordnungsmäßige Studium an einer technischen Hochschule dem Studium an einer deutschen Universität bis zu drei Halbjahren gleichgerechnet. In Betracht kommen neben dem Studium der reinen Mathematik und der Physik für das Studium an den technischen Hochschulen ganz besonders die Gegenstände der angewandten Mathematik (darstellende Geometrie, technische Mechanik, insbesondere graphische Statik, niedere und höhere Geodäsie, Theorie der Ausgleichung der Beobachtungen, Baukonstruktionslehre, Maschinenelemente, theoretische Maschinenlehre, maschinentechnisches Laboratorium, Vorlesungen und Praktika der Elektrotechnik, dann kaufmännisches Rechnen und Versicherungsmathematik).

2. Berlin.

Abteilung für Architektur (4 jährig).

Abteilung für Bauingenieurwesen (4 jährig).

Abteilung für Maschineningenieurwesen (4 jährig). Der vierte Jahreskurs ist getrennt nach den Fachrichtungen für:

a) Allgemeinen Maschinenbau.

b) Eisenbahnmaschinenbau.

c) Elektrotechnik.

Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinenbau (4 jährig).

Abteilung für Chemie und Hüttenkunde.

a) Technische Chemiker (4 jährig).

b) Hütteningenieure (4 jährig).

Abteilung für allgemeine Wissenschaften.

Bezüglich der Kandidaten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Richtung gilt das bei Aachen Gesagte.

3. Braunschweig.

Abteilung für Architektur (4 jährig).

Abteilung für Ingenieurbauwesen (4 jährig).

Abteilung für Maschinenbau.

a) Maschinenbau (4 jährig).

b) Elektrotechnik ($3^1/_2$ jährig).

c) Textilindustrie (3 jährig).

Abteilung für Chemie.

a) Technische Chemiker (3—4 jährig).

b) Nahrungsmittelchemiker (3 jährig).

c) Gärungs- und Zuckertechniker (3 jährig).

Abteilung für Pharmazie ($1^1/_2$ jährig).

Abteilung für allgemein bildende Wissenschaften und Künste.

4. Darmstadt.

Abteilung für Architektur (4 jährig).

Abteilung für Ingenieurwesen.

a) Bauingenieure (4 jährig).

b) Kulturingenieure (4 jährig).

c) Feldbereinigungs-Geometer und Kulturtechniker (für Geometer I. Klasse und diesen an Vorbildung gleichstehende Techniker). ($^1/_2$ jährig; Winterkursus.)

Abteilung für Maschinenbau (4 jährig).

Abteilung für Elektrotechnik (4 jährig).

Abteilung für Chemie.

a) Chemiker (4 jährig).

b) Elektrochemiker (4 jährig).

c) Pharmazeuten ($1^1/_2$ jährig).

Abteilung für Mathematik, Naturwissenschaften und allgemein bildende Fächer.

a) Studierende der Mathematik und Physik.

b) Studierende der beschreibenden Naturwissenschaften.

Bei a) und b) ist nur eine allgemeine Disposition der Fächer gegeben. Für die Anrechnung der an einer technischen Hochschule zugebrachten Semester gilt in Hessen eine der preußischen (siehe Aachen) analoge Bestimmung.

c) Geometer I. Klasse (1 jährig).

In der allgemeinen Abteilung kann ferner eine teilweise Ausbildung erworben werden: für das Fach der Gewerbeschullehrer in seinen verschiedenen Zweigen; für das Forstfach (Universitätsstudium bis zu drei Halbjahren vorgeschrieben); sowie das Berg-, Hütten- und Salinenfach.

5. Dresden.

Hochbau-Abteilung (4 jährig).

Ingenieur-Abteilung.

a) Bauingenieure (4 jährig).

b) Vermessungsingenieure (3 jährig).

Mechanische Abteilung.

a) Maschineningenieure (4 jährig).

b) Elektroingenieure (4 jährig).

Chemische Abteilung.

a) Chemiker (4 jährig).

b) Fabrikingenieure (4 jährig).

Allgemeine Abteilung. Kandidaten des höheren Lehramtes:

a) der mathematisch-physikalischen,

b) der chemischen Richtung.

Allgemeine Disposition der Fächer für ein 3—4 jähriges Studium.

6. Hannover.

Abteilung für Architektur (4 jährig).

Hierzu ein ergänzender Plan für die Ausbildung zukünftiger Stadtbaumeister.

Abteilung für Bauingenieurwesen (4 jährig).

Abteilung für Maschineningenieurwesen (4 jährig).

Abteilung für chemisch-technische und elektrotechnische Wissenschaften.

a) Elektrotechniker (4 jährig).

b) Technische Chemiker (4 jährig).

c) Elektrochemiker (4 jährig).

Abteilung für allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften.

Bezüglich der Kandidaten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Richtung gilt das bei Aachen Gesagte.

7. Karlsruhe.

Abteilung für Architektur (4 jährig).

Abteilung für Ingenieurwesen.

a) Bauingenieure (4 jährig).

b) Geometer ($1^1/_2$ jährig).

Abteilung für Maschinenwesen (4 jährig).

Abteilung für Elektrotechnik.

a) Elektrotechniker (4 jährig).

b) Beleuchtungsingenieure (4 jährig).

Abteilung für Chemie.

a) Chemiker (4 jährig).

b) Elektrochemiker (4 jährig).

c) Nahrungsmittelchemiker (4 jährig).

b) und c) als ergänzende Studienpläne zu a).

d) Pharmazeuten (1—2 jährig).

Abteilung für Forstwesen ($3^1/_2$ jährig).

Allgemeine Abteilung (für Mathematik und allgemein bildende Fächer).

Für Lehramtskandidaten der Mathematik und der Naturwissenschaften sowie für Kameralisten. Studienplan für einen einleitenden zweijährigen Lehrgang.

8. München.

Architekten-Abteilung (4 jährig).

Bauingenieur-Abteilung.

a) Bauingenieure (4 jährig).

b) Kulturingenieure (4 jährig).

c) Vermessungsingenieure (3 jährig).

Maschineningenieur-Abteilung.

a) Maschineningenieure (4 jährig).

b) Elektroingenieure (4 jährig).

Chemische Abteilung (4 jährig).

Landwirtschaftliche Abteilung (3 jährig).

Allgemeine Abteilung.

a) Allgemeine Disposition des Studienganges für Kandidaten des Lehramtes an humanistischen und technischen Unterrichtsanstalten für:

α. Mathematik und Physik (4 jährig).

β. Chemie (3—4 jährig).

γ. Beschreibende Naturwissenschaften (3—4 jährig).

δ. Deutsche Sprache, Geschichte und Geographie (3—4 jährig).

ε. Neuere Sprachen (3—4 jährig).

ζ. Zeichnen und Modellieren (4 jährig, davon mindestens 1 Jahr an der technischen Hochschule).

η. Handelswissenschaften (1 jährig).

Die Studien sind mit denen an der Universität völlig gleichgestellt.

b) Allgemeine Disposition des Studienganges für Studierende der technischen Physik (4 jährig).

c) Studienplan für Zolldienstaspiranten ($1^1/_2$ jährig).

Die Aspiranten des Berg-, Hütten- und Salinenfaches können einen Teil ihrer Studien an der Technischen Hochschule absolvieren.

9. Stuttgart.

Abteilung für Architektur: α.*) ($3^1/_2$ jährig).
β.*) ($4^1/_2$ jährig).

Abteilung für Bauingenieurwesen.
a) Bauingenieure: α.*) (4 jährig).
β.*) (5 jährig).
b) Studierende der Geodäsie: α. ($2^1/_2$ jährig).
β. (3 jährig).

Abteilung für Maschineningenieurwesen, einschließlich Elektrotechnik.
a) Ingenieure des Maschinenwesens: α'. ($3^1/_2$ jährig).
α''. (4 jährig).
β. ($4^1/_2$ jährig).
b) Ingenieure der Elektrotechnik: α'. (4 jährig).
α''. ($4^1/_2$ jährig).
β. (5 jährig).

Abteilung für Chemie, einschließlich Hüttenwesen und Pharmazie.
a) Chemiker (3 jährig).
b) Hütteningenieure: α. (3 jährig).
β. (4 jährig).
c) Pharmazeuten ($1^1/_2$ jährig).

Abteilung für Mathematik und Naturwissenschaften.

Studienplan für Studierende der Geodäsie siehe oben. Allgemeine Disposition des Studienganges für Kandidaten des realistischen Lehramtes mathematisch-naturwissenschaftlicher Richtung. Nach der Prüfungsordnung vom 12. September 1898 können von der für das Hochschulstudium vorgeschriebenen Zeit 6 Semester an der Technischen Hochschule zugebracht werden.

Abteilung für allgemein bildende Fächer.

Allgemeine Disposition des Studienganges für Kandidaten des realistischen Lehr amts sprachlich-geschichtlicher Richtung.

Bezüglich des Inhaltes und Umfanges der an den einzelnen Hochschulen für die verschiedenen Fachrichtungen dargebotenen Vorlesungen, Übungen und Praktika muß auf die Studienpläne und Programme verwiesen werden. Nur nach einer Richtung sei die vorstehende Zusammenstellung noch ergänzt. Um nämlich das Verhältnis der Zahl der Vorlesungs- und Übungsstunden (einschließlich aller graphischen und Laboratoriumsübungen) übersehen zu können,

*) Die Lehrpläne sind hier je nach der Vorbildung mehrfach entworfen, und bedeutet:

α. Studienzeit für Abiturienten von Realgymnasien, Oberrealschulen usw.,
α'. Studienzeit für Abiturienten von württembergischen Realgymnasien und zehnklassigen Realanstalten,
α''. Studienzeit für Abiturienten von nichtwürttembergischen Realgymnasien und Oberrealschulen,
β. Studienzeit für Abiturienten von humanistischen Gymnasien.

sind in der folgenden Tabelle für die Architekten, Bauingenieure, Maschineningenieure und Elektroingenieure die Durchschnittsanzahlen für die wöchentlichen Vortrags- und Übungsstunden der sämtlichen Studiensemester auf Grund der Studienpläne der einzelnen Hochschulen zusammengestellt, und ist zum Vergleiche (in der letzten Zeile der Tabelle) die entsprechende Durchschnittszahl für sämtliche Hochschulen eingetragen.

Von der Heranziehung der Studienpläne für die technischen Chemiker wurde abgesehen, weil hier naturgemäß die ganze freie Zeit den Arbeiten in den chemischen Laboratorien zu widmen ist; es ist deshalb auch in den Studienplänen der Hochschulen vielfach eine Stundenzahl für diese Arbeiten nicht eingesetzt. Auch an den obengenannten technischen Abteilungen wird die für die Übungen in den Konstruktionssälen und Laboratorien festgesetzte Zeit vielfach überschritten; immerhin aber erscheint die auf Grund der offiziellen Studienpläne getroffene Zusammenstellung nicht uninteressant zur Charakterisierung des gegenwärtigen Standes des so wesentlich auf der Anleitung zu eigener Arbeit in den Übungen beruhenden Unterrichtes an den technischen Hochschulen.

Tabelle für die durchschnittliche Zahl der wöchentlichen Vortrags- und Übungsstunden an den einzelnen Hochschulen und für alle Hochschulen zusammengenommen.

	Architekten		Bauingenieure		Maschineningenieure		Elektroingenieure	
	V.	Ü.	V.	Ü.	V.	Ü.	V.	Ü.
Aachen	15	20	22	17	21	17	19	16
Berlin	25	32	27	18	19	27	23	25
Braunschweig	13	33	16	18	16	21	14*	17
Darmstadt	16	25	19	18	19	18	16	19
Dresden	18	24	20	15	21	17	21	19
Hannover	18	24	19	16	22	18	19	20
Karlsruhe	21	27	21	16	22	16	20	15
München	14	24	17	14	17	11	18	15
Stuttgart	13*	29	15	16	19	16	18	16
Durchschnitt für alle Hochschulen	17	26	20	17	20	18	19	19

Bemerkung: Sämtliche herangezogenen Studienpläne sind für 8 Semester entworfen, mit Ausnahme der durch * bezeichneten, welche sich auf 7 Semester erstrecken.

Die Unterrichtshonorare bewegen sich für die Vorlesungen zwischen 2,50 M. und 4 M. pro Semester und Wochenstunde, für die Übungen zwischen 2 M. und 3 M. pro Semester und Wochenstunde für ordentliche Studierende, welche Reichsangehörige sind. An einzelnen Hochschulen sind für die Ausländer höhere Kollegiengeldsätze eingeführt, an einzelnen haben die Hospitanten höhere Beträge zu entrichten, so daß hier die Sätze bis zu 6 M. für die Vorlesungsstunde, bis zu 5 M. für die Übungsstunde als Maximum ansteigen. Ebenso sind die beim Eintritt in die Hochschule zu entrichtenden Aufnahmegebühren vielfach für In- und Ausländer verschieden angesetzt. Sie betragen zwischen 10 und 30 M. für Reichsdeutsche, bis zu 40 M. für Ausländer. Das Unterrichtshonorar für die Praktika in den physikalischen, chemischen, maschinentechnischen und elektrotechnischen Laboratorien ist an der Mehrzahl der Hochschulen nach einem bestimmten Satze im ganzen festgesetzt.

Der Erlaß der Kollegiengelder kann für Inländer erfolgen in der Regel nach einem von dem betreffenden Staatsministerium festgesetzten Prozentsatz der Gesamtzahl der Studierenden (meist 4—5%). In München sind sämtliche Studierende zahlungspflichtig; es wird aber der vierte Teil aller Kollegiengelder in jedem Semester zu „Schulstipendien“ verwendet, welche im Mindestbetrag eben den Ersatz der Kollegiengelder ausmachen, während bei sehr guter Qualifikation darüber hinaus noch ein kleiner Zuschuß aus jenem Vierteil gewährt werden kann.

Die Kollegiengelder kommen nur an einigen Hochschulen im Gesamtbetrage (abgesehen von den durch Kollegiengelderlaß bezw. durch Stipendienanteile, wie bei München, veranlaßten Abzügen), in gleicher Weise wie an den Universitäten, den betreffenden Dozenten zu. Bei den anderen erhält der Dozent nur einen Teil derselben, bis zu einer festgesetzten Höhe (von 1000 bis 3000 M. im Maximum), während ein zweiter Teil eine Einnahme für allgemeine Zwecke der Hochschule bildet, oder auch teilweise gleichmäßig unter alle Dozenten der Hochschule verteilt wird.

2. Der Lehrkörper.

Eine Übersicht über die Zusammensetzung der Lehrkräfte an den deutschen technischen Hochschulen läßt folgende Kategorien (welche übrigens nicht sämtlich an allen Hochschulen vertreten sind) unterscheiden:

1. Ordentliche (etatsmäßige) Professoren, welche einen festen, etatsmäßig im Lehrplan der Hochschule vorgesehenen Lehrstuhl bekleiden. Sie sind ihrem Range und ihrem Durchschnitts-Gehalte nach den ordentlichen Universitätsprofessoren vollständig gleichgestellt. Der Durchschnitts-Gehalt der ordentlichen Professoren beträgt (abgesehen von Wohnungsgeldzuschüssen und der Anteile an den Vorlesungshonoraren) etwa 5000 bis 6500 M.

2. Außerordentliche (etatsmäßige) Professoren, welche ebenso wie die Ordinarien eine feste Lehrkanzel bekleiden; den etatsmäßig angestellten Extraordinarien der Universitäten entsprechend.

3. Remunerierte Dozenten und Lehrer (vielfach mit dem persönlich verliehenen Titel eines Professors), welche, ihre Haupttätigkeit an der Hochschule entfaltend, einen widerruflichen Lehrauftrag für bestimmte Vorlesungen oder Übungen, aber nicht die Rechte pensionsberechtigt angestellter Staatsdiener besitzen.

4. Remunerierte Dozenten, welche ihre Lehrtätigkeit an der Hochschule nur nebenamtlich ausüben, zumeist außerhalb der Hochschule in anderer staatlicher Stellung (im technischen oder Verwaltungs-Dienst, als Professoren anderer Hochschulen usw.) tätig sind und einen Lehrauftrag für ein bestimmtes Gebiet besitzen. Darunter

5. Honorarprofessoren mit festem Lehrauftrag, die diesen Titel für eine längere Lehrtätigkeit erhalten haben.

6. Honorarprofessoren ohne festen Lehrauftrag, analog den Titularhonorarien der Universitäten.

7. Außerordentliche Professoren ohne festen Lehrauftrag, in der Regel Privatdozenten der Hochschule, welche den Titel als Auszeichnung für eine längere ersprießliche Wirksamkeit an der Hochschule erhalten haben (analog den Titularextraordinarien der Universitäten).

8. Privatdozenten, welchen auf Grund der Gutachten ihrer Abteilung das Recht zur Abhaltung von Vorlesungen und Übungen verliehen worden ist -- in genau analoger Stellung mit den Privatdozenten der Universitäten.

9. Technische Hilfskräfte („Konstruktionsingenieure" in Berlin) und Lehrer, welche jeweils in widerruflicher Weise für die Durchführung der Übungen und Praktika herangezogen sind.

10. Assistenten, zur Unterstützung der nach dem Studienplan aufgestellten Lehrkräfte in der Durchführung ihrer Unterrichtsaufgaben und speziell bei der Abhaltung der Übungen und Praktika.

Den Umfang der Lehrkräfte der neun Hochschulen Deutschlands zu kennzeichnen dient die folgende

Tabelle der Lehrkräfte.

	Architekten-Abteilung			Bauingenieur-Abteilung			Maschineningenieur-Abteilungen einschließlich der Elektrotechnischen Abteilungen (und der Schiffbau-Abteilung in Berlin)		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Aachen	7	2	3	7	—	5	9	1	8
Berlin	20	17	41	14	8	38	26	9	97
Braunschweig . .	5	1		4	3	1	7	1	4
Darmstadt . .	6	3	5	7	1	7	9	4	14
Dresden	7	3	4	6	2	3	8	1	12
Hannover . . .	10	2	5	9	1	10	9	·	13
Karlsruhe . . .	8	8	4	6	2	3	11	3	18
München . . .	9	—	5	4	4	6	11	1	18
Stuttgart	5	2	3	8	–	5	10	5	9

	Chemische Abteilung (einschließlich der landwirtschaftlichen Abteilung in München)			Allgemeine Abteilung			Gesamtzahl			
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	Gesamtzahl
Aachen	10	5	14	7	5	2	40	13	32	85
Berlin	14	17	26	16	16	31	90	67	233	390
Braunschweig . .	6	4	6	9	7	2	31	16	13	60
Darmstadt . . .	4	14	4	14	15	5	40	37	35	112
Dresden . . .	5	6	9	16	8	8	42	20	36	98
Hannover . . .	11	6	14	10	6	3	49	15	45	109
Karlsruhe . . .	11	15	16	9	9	3	45	37	44	126
München . . .	11	11	16	14	13	12	49	29	57	135
Stuttgart	3	5	3	10	25	3	36	37	23	96

a: Etatsmäßige (ordentliche und außerordentliche) Professoren sowie außeretatsmäßige mit Lehrauftrag (No. 1, 2, 3, 5 der vorigen Aufzählung).

b: Außeretatsmäßige (außerordentliche, Honorar-) Professoren ohne Lehrauftrag, Privatdozenten und außerhalb des Lehrkollegiums stehende Dozenten (No. 4, 6, 7 der vorigen Aufzählung).

c: Technische Hilfskräfte und Assistenten (einschließlich der Konstruktionsingenieure in Berlin) (No. 9 und 10 der vorigen Aufzählung).

3. Leitung und Verwaltung.

Für die Leitung und Verwaltung der technischen Hochschulen bestehen folgende Organe:

1. Rektor und Senat,
2. die Abteilungskollegien,
3. das Gesamtkollegium.

Dazu tritt an den drei preußischen Hochschulen und an der sächsischen noch ein besonderer Verwaltungsbeamter (für Berlin der vom Staatsministerium aufgestellte Syndikus, für Aachen und Hannover der K. Regierungspräsident als Kommissar, für Dresden ein besonders ernannter Beamter des Ministeriums). Der Regierungskommissar hat in erster Linie die Verwaltung der ökonomischen Angelegenheiten der Hochschule und die oberste Leitung der Kassengeschäfte und ist überdies in Preußen berechtigt und verpflichtet, von den Ministerialerlassen und den an das Ministerium gehenden Berichten der Hochschule Einsicht zu nehmen und gegebenenfalls bei Etats- und Rechtsfragen sich über die letzteren gutachtlich zu äußern.

Die übrigen Hochschulen unterstehen direkt dem betreffenden Staatsministerium, und berichtet der Rektor auch in den ökonomischen Angelegenheiten direkt an dasselbe. —

Den sämtlichen deutschen Hochschulen steht das Recht der Rektorwahl bezw. eines Wahlvorschlages zu, auf Grund deren der Rektor vom Landesherrn (in Preußen vom Kultusminister) ernannt wird. Die Wahlperiode ist in Berlin, Darmstadt, Dresden, Karlsruhe, Stuttgart eine einjährige, in Braunschweig eine zweijährige, in Aachen, Hannover und München eine dreijährige. Dem Senat gehören neben dem Rektor als dessen Vorsitzenden und dem Prorektor (d. i. dem Rektor der vorangegangenen Wahlperiode) stets die Vorstände der sämtlichen Abteilungskollegien (mit ein- bis dreijähriger Wahlperiode) an und überdies an einigen Hochschulen noch ein oder mehrere besonders gewählte Mitglieder des Gesamtkollegiums.

Rektor und Senat haben die gemeinsamen Angelegenheiten der Hochschule zu leiten und die allgemeine Aufsicht und Disziplin über die Studierenden zu üben.

Der Rektor vertritt den Senat wie die technische Hochschule nach außen, verhandelt namens des Senates und der Hochschule mit den Behörden und Privatpersonen und führt den gesamten Schriftwechsel. Insbesondere hat der Rektor auf Grund der Beratungen des Senates die Berichte an das vorgesetzte Ministerium zu erstatten —

speziell alljährlich über die Vorschläge betreffs der Anordnung der Studien (deren Ausarbeitung den einzelnen Abteilungen obliegt) sowie jeweils über die Vorschläge zum Etat der Hochschule (auf Grund der von den Abteilungen bezw. vom Gesamtkollegium auszuarbeitenden Entwürfe über die im Interesse der Hochschule erforderlich scheinenden persönlichen und sachlichen Mehrausgaben.

Die Abteilungskollegien werden gebildet aus sämtlichen etatsmäßig angestellten (ordentlichen und außerordentlichen) Professoren der betreffenden Abteilung. Inwieweit andere Dozenten mit offiziellem Lehrauftrag derselben angehören können, wird in jedem einzelnen Falle vom Ministerium bestimmt.

In erster Linie hat das Abteilungskollegium die Aufgabe, die Programme und Studienpläne der einzelnen Fachrichtungen zu entwerfen und über die gesamten Unterrichtsfragen der Abteilung, besonders auch bezüglich der Lehrmittel und der Anstellung der notwendigen Hilfskräfte für den Unterricht die erforderlichen Anträge zu stellen.

Das bedeutungsvollste Recht ferner, welches den einzelnen Abteilungskollegien und dem Senate an allen Hochschulen (in gleicher Weise wie an den Universitäten) laut der Verfassung oder auf Grund des traditionellen Verfahrens zusteht, ist das Recht bei Neubesetzung erledigter Professuren und Neuerteilung von Lehraufträgen Berufungsvorschläge an das Ministerium erstatten zu können.

Dem Gesamtkollegium (allgemeinem Lehrerkollegium, großem Rat, großem Senat), bestehend aus allen Mitgliedern der Abteilungskollegien (in Stuttgart nur aus den ordentlichen Professoren der Hochschule) obliegt durchweg die Rektorwahl.

Im weiteren aber sind demselben an einzelnen Hochschulen noch die endgültigen Beschlußfassungen über gewisse allgemeine Angelegenheiten der Hochschule vorbehalten, so z. B. die definitive Festsetzung der von den Abteilungen ausgearbeiteten Unterrichtsprogramme, die Festsetzung der Vorschläge über den Etat der Hochschule, gewisse Entscheidung über die Disziplin (consilium abeundi und Dimission) und dergl.

4. Aufnahmebedingungen.

Die Studierenden der Technischen Hochschulen scheiden sich in

a) ordentliche Studierende,
b) außerordentliche Studierende (Hospitanten, Zuhörer),
c) zur Teilnahme am Unterricht zugelassene Personen (Hörer, Hospitanten).

Die Aufnahme eines Deutschen als ordentlicher Studierender ist prinzipiell an allen technischen Hochschulen bedingt durch die Beibringung des Reifezeugnisses einer neunklassigen deutschen Mittelschule, das ist eines deutschen humanistischen oder Realgymnasiums oder einer Realschule erster Ordnung, oder ferner des Absolutoriums einer bayerischen Industrieschule bezw. der sächsischen Gewerbeakademie zu Chemnitz.

Bis auf weiteres erfolgt an allen Hochschulen, mit Ausnahme von Dresden, München und Stuttgart, welche die obengenannten Bedingungen strenge einhalten, die Aufnahme als Studierender auch noch auf Grund eines Zeugnisses über die Versetzung nach Unterprima einer Vollanstalt mit neunjährigem Lehrgang (d. i. nach erfolgreichem siebenjährigen Mittelschulstudium).

In Darmstadt und Karlsruhe kann die Aufnahme zur Zeit auch noch erfolgen auf Grund des Abgangszeugnisses einer siebenklassigen Realschule bezw. auf Grund der Versetzung nach Obersekunda einer neunklassigen Anstalt, oder endlich auf Grund des Reifezeugnisses einer sechsklassigen Realschule, bezw. des Berechtigungsscheins zum Einjährig-Freiwilligendienst, wenn hierzu noch die Absolvierung einer (staatlichen) technischen Mittelschule mit zweijährigem Lehrgang tritt.

Für Pharmazeuten (Braunschweig, Darmstadt, Stuttgart) und für Landwirte (München) bestehen besondere Aufnahmebedingungen, in Übereinstimmung mit den hierfür an den übrigen einschlägigen Hochschulen bestehenden Bedingungen.

Personen, welche nicht das deutsche Indigenat besitzen (Ausländer) können grundsätzlich als Studierende nur dann aufgenommen werden, wenn sie den im Heimatlande erforderlichen Bedingungen zum Eintritt in eine Universität bezw. technische Hochschule genügt haben. Überdies ist in jedem Falle zu prüfen, ob das betreffende ausländische Reifezeugnis den vorgenannten deutschen Reifezeugnissen gleichwertig zu erachten ist. Gerade in letzterer Hinsicht sind die Aufnahmebedingungen mit Rücksicht auf den an einzelnen Hochschulen sehr großen Zuzug von Ausländern (besonders aus Rußland) mehrfach erheblich verschärft worden, während für die Angehörigen des deutschen Sprachgebietes (Österreich, Schweiz) gleiche Vorbedingungen bezüglich der vorbereitenden staatlichen Mittelschulen durchweg als gegeben erachtet werden.

Als außerordentliche Studierende (Hospitanten, Zuhörer) können, unter der Voraussetzung, daß das Unterrichtsinteresse dadurch nicht leidet, Personen aufgenommen werden, welche die wissenschaft-

liche oder künstlerische Fortbildung für einen speziellen Berufszweig anstreben, aber die Bedingungen für die Aufnahme als Studierende nicht vollständig erfüllt haben. Als Grundlage der nachzuweisenden allgemeinen Bildung gilt dabei im allgemeinen die Berechtigung zum Einjährig-Freiwilligen-Dienst und der Nachweis der für das beabsichtigte Studium erforderlichen Vorkenntnisse nach fachlicher Richtung.

Ausländer haben (soweit überhaupt ihre Aufnahme als außerordentliche Studierende gewährt wird) annähernd die gleichen Vorkenntnisse durch Zeugnisse nachzuweisen.

Zur Teilnahme am Unterricht werden zugelassen Studierende anderer Hochschulen (in Berlin und München), ferner können die Erlaubnis zum Besuch der Hochschule Personen (reiferen Alters) erhalten, welche an einzelnen Vorträgen oder Übungen teilzunehmen wünschen, aber ihrer äußeren Lebensstellung nach weder als ordentliche noch als außerordentliche Studierende eintreten können.

Auch Damen kann unter Voraussetzungen der notwendigen Vorbildung sowie des Einverständnisses der betreffenden Dozenten diese Erlaubnis gewährt werden.

5. Prüfungen. Akademische Grade und Würden.

Diplomprüfungen.

Die das Studium an den technischen Hochschulen abschließenden Prüfungen entbehrten bis in die jüngste Zeit einer einheitlichen Regelung. Während sie an einem Teile der Hochschulen als Diplomprüfungen einen internen Charakter besaßen und von den theoretischen Staatsprüfungen für den Eintritt in die verschiedenen technischen Dienstzweige der staatlichen Behörden getrennt waren, hatte man an anderen die ersten (theoretischen) Prüfungen für den Staatsdienst mit der Vor- und Abschlußprüfung an der Hochschule vereinigt. Zwar war für die gegenseitige Anrechnung der in der Mitte der Studienzeit abzulegenden Vorprüfung zwischen den in Betracht kommenden Bundesstaaten eine Vereinbarung getroffen, welche zusammen mit der gegenseitigen Anrechnung der an den verschiedenen Hochschulen zugebrachten Studienzeit die Freizügigkeit der Studierenden durch alle Hochschulen Deutschlands ermöglichte, aber dieselbe war doch wieder durch die auf die eigentlichen Staatsprüfungen bezüglichen engeren Bestimmungen eingeschränkt.

Das Recht, den Titel eines Diplom-Ingenieurs auf Grund der bestandenen Diplomprüfung zu erteilen, welches den technischen Hochschulen Preußens im Jahre 1899 bei Gelegenheit des Jubiläums der Charlottenburger Hochschule verliehen wurde, und welches in der Folge auch alle übrigen deutschen technischen Hochschulen erhielten, gab erneuten Anlaß, auf Einheitlichkeit und Gegenseitigkeit dieser Prüfungen hinzuwirken. Gegenwärtig sind, wo nicht abgeschlossen, so doch in Fertigstellung begriffen, die Diplomprüfungsordnungen aller Hochschulen auf gemeinsamer Grundlage aufgebaut. Wir geben in der Folge die Grundzüge dieser neuen Prüfungsordnungen, wie sie in offiziellen Verhandlungen der Ministerial-Vertreter der einzelnen Bundesstaaten festgestellt worden sind:

a) Die technischen Hochschulen erteilen den Grad eines Diplom-Ingenieurs auf Grund einer Diplomprüfung, durch welche der Bewerber nachzuweisen hat, daß er durch ein akademisch-wissenschaftliches Studium die ausreichende Grundlage für eine selbständige Berufstätigkeit in dem gewählten Fache erworben hat.

b) Die Diplomprüfung kann für folgende Fachrichtungen abgelegt werden:

1. für Hochbau (Architektur),
2. für Bauingenieurwesen,
3. für Maschinenbau,
4. für Elektrotechnik,
5. für Fabrik- und Verwaltungsingenieurwesen,
6. für Chemie,
7. für Hüttenkunde,
8. für Bergbau,
9. für Schiffbau,
10. für Schiffsmaschinenbau,
11. für Vermessungswesen,
12. für Markscheidekunde,
13. für Forstwissenschaft.

Der Organisation der einzelnen Hochschulen entsprechend kann für mehrere der genannten Fachrichtungen eine gemeinsame Diplomprüfung eingerichtet, oder auch das einzelne Fach durch Einrichtung mehrerer Prüfungen weiter geteilt werden.

c) Über die Erteilung des Grades eines Diplom-Ingenieurs wird ein Diplom ausgestellt, welches die Ergebnisse der Diplomprüfung aufweist.

d) Die Diplomprüfung zerfällt in eine Vorprüfung und eine Hauptprüfung.

e) Die Zulassung zur Prüfung ist zum mindesten bedingt durch:

1. Die Beibringung des Reifezeugnisses eines deutschen Gymnasiums oder Realgymnasiums oder einer deutschen neunstufigen Oberrealschule, einer bayerischen Industrieschule oder der sächsischen Gewerbeakademie zu Chemnitz.

Ausnahmen sind nur soweit zulässig, als die Gleichwertigkeit der Vorbildung mit derjenigen einer dieser Anstalten durch ausländische Zeugnisse nach dem Urteil des vorgeordneten Ministeriums gesichert erscheint.

Für die gegenwärtige Übergangszeit und zum Teil auch wohl, solange an einzelnen Hochschulen die Zulassung zum Studium als ordentlicher Studierender noch unter geringeren als den vorgenannten normalen Bedingungen ermöglicht ist (siehe oben), wird die Zulassung zu den Diplomprüfungen an den betreffenden Hochschulen auch noch unter ermäßigten Voraussetzungen (die nicht durchweg übereinstimmen) gewährt.

2a) Für die Vorprüfung: den Nachweis eines zweijährigen Studiums an einer deutschen technischen Hochschule.

2b) Für die Fachprüfung: den Nachweis der an einer deutschen technischen Hochschule bestandenen Vorprüfung in der Fachrichtung, in der die Hauptprüfung abgelegt werden soll, oder in einer ihr verwandten Fachrichtung, eines im ganzen mindestens dreijährigen Studiums an einer deutschen technischen Hochschule (sowie bei Maschinen- und Elektroingenieuren einer einjährigen Werkstattpraxis).

Auf die für die Zulassung zur Vorprüfung und zur Hauptprüfung nachzuweisende Studienzeit können die an einer Universität, an einer Bergakademie oder sonstigen fachlichen Hochschule verbrachten Semester angerechnet werden.

f) Die Vorprüfung erstreckt sich auf diejenigen Wissenschaftszweige, welche auf das Fachstudium vorbereiten und in dasselbe einführen.

Die Hauptprüfung besteht in der Bearbeitung einer von der Prüfungskommission gestellten Diplomaufgabe, an deren Stelle (oder neben sie) auch mehrere unter Klausur zu bearbeitende Aufgaben geringeren Umfanges treten können; sodann aus einer mündlichen Prüfung, die sich auf die Hauptdisziplinen des Fachgebietes erstreckt.

Ferner sind (sowohl für die Vor- als für die Hauptprüfung) die

Ergebnisse der Übungen (Studienzeichnungen, Berechnungen, Laboratorienhefte usw.) vorzulegen und bei der Feststellung der Prüfungsurteile mit in Rechnung zu ziehen.

Neuerdings ist die so gestaltete Prüfungsordnung in den meisten Bundesstaaten auch als erste (theoretische) Staatsprüfung für den technischen Staatsdienst anerkannt worden. Überall folgt dieser ersten Prüfung noch eine zweite praktische Staatsprüfung nach Absolvierung einer (in der Regel dreijährigen) vorbereitenden praktischen Tätigkeit.

Außer den hier genannten Diplomprüfungen, durch welche der Titel eines Diplom-Ingenieurs erlangt wird, findet in München für die Studierenden der Landwirtschaftlichen Abteilung eine analog gestaltete Diplomprüfung statt, durch welche ein Diplom für Landwirte erworben wird.

Mittelbar hängen dann außer den technischen Staatsprüfungen mit einzelnen technischen Hochschulen noch die staatlichen Lehramtsprüfungen für die verschiedenen Sparten des naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichtes, ferner die pharmazeutischen Prüfungen sowie die Reichsprüfungen für Nahrungsmittelchemiker zusammen.

Doktorpromotion.

Zugleich mit der Gewährung des Rechtes, den Titel eines Diplom-Ingenieurs zu verleihen, erhielten die technischen Hochschulen das Recht zur Verleihung der Doktorwürde, und zwar in der Form des „Doktor-Ingenieurs“ in Preußen, Sachsen, Württemberg, Baden, Hessen und Braunschweig, des „Doktors der technischen Wissenschaften“ in Bayern.

Die Bedingungen für die Verleihung dieser Würde sind bezüglich der bei der Bewerbung vorzulegenden wissenschaftlichen Arbeit, welche die Befähigung des Bewerbers zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten darzutun hat, dieselben wie an den Universitäten. Darüber hinaus aber wird ausnahmslos die vorherige Ablegung des Diplomexamens oder einer äquivalenten Staatsprüfung verlangt. Damit ist zugleich die Vorbedingung des Reifezeugnisses einer 9klassigen deutschen Mittelschule oder eines vom vorgesetzten Ministerium als gleichwertig anerkannten Reifezeugnisses gegeben und sind hier ausdrücklich irgendwelche der oben bei den Diplomprüfungen zurzeit noch als zulässig bezeichneten Ausnahmen ausgeschlossen. In der Forderung des Diplomexamens liegt weiter

auch die Vorbedingung eines mindestens dreijährigen akademischen Studiums.

An die Begutachtung und Annahme der wissenschaftlichen Arbeit schließt sich ein mündliches Examen, welches sich ausgehend von dem in der Dissertation behandelten Gegenstand über das betreffende Fachgebiet zu erstrecken hat.

Das Promotionsrecht haben an allen Hochschulen sämtliche technische Abteilungen, in Bayern auch die landwirtschaftliche und die allgemeine Abteilung für die von ihnen vertretenen Disziplinen, insoweit diese den technischen Wissenschaften angehören oder als Grundlagen oder Hilfsdisziplinen derselben erscheinen. Den Promoventen der technischen Abteilungen der Münchener Hochschule ist mit der Verleihung der Doktorwürde auch die Befugnis zur Führung des Titels eines „Doktor-Ingenieurs" eingeräumt.

Sämtlichen Hochschulen ist ferner das Recht verliehen, an Männer, die sich um die Förderung der technischen Wissenschaften hervorragende und allgemein anerkannte Verdienste erworben haben, die Würde eines Doktor-Ingenieurs (beziehungsweise Doktors der technischen Wissenschaften) ehrenhalber als seltene Auszeichnung zu verleihen.

Die Verleihung erfolgt auf einstimmigen Antrag einer Abteilung durch einstimmigen Beschluß des Senates der Hochschule.

Sonstige Prüfungen.

Im weiteren werden an allen technischen Hochschulen am Schlusse eines jeden Semesters aus den einzelnen Lehrgegenständen Prüfungen abgehalten, an welchen diejenigen Studierenden teilzunehmen berechtigt sind, welche das betreffende Fach belegt haben. Auf Wunsch erhalten die Studierenden über die bei diesen Prüfungen erzielten Erfolge ein Zeugnis, auch können die Prüfungsresultate in den Abgangs- und Studienzeugnissen eingetragen werden. Zur Teilnahme an diesen Prüfungen sind die Bewerber um Stipendien wie um Erlaß der Unterrichtsgelder verpflichtet.

In Darmstadt und Karlsruhe finden außer den Diplomprüfungen noch besondere „Fachprüfungen" statt, in Darmstadt ausschließlich für Ausländer bestimmt, in Karlsruhe ganz allgemein für diejenigen Studierenden, welche nur in einem speziellen Fache ihre Kenntnisse dartun wollen. Die Prüfung erstreckt sich auf eine Gruppe von mindestens drei Gegenständen, und bedarf es für die Zulassung der Reifezeugnisse nicht.

Preisaufgaben.

Zur Hebung des wissenschaftlichen und künstlerischen Strebens der Studierenden werden an den meisten technischen Hochschulen alljährlich an den verschiedenen Abteilungen Preisaufgaben über spezielle fachwissenschaftliche Themata gestellt, für deren Lösung dem Bearbeiter ein Geldpreis zuerkannt wird.

IV. Gesamtfrequenz.

(Mit einer Tafel.)

Die Tabellen über die Frequenz der einzelnen Hochschulen und im besonderen die Unterscheidung nach der Vorbildung wie nach der Landesangehörigkeit finden ihre Stelle in den Einzelberichten der Hochschulen. In dieser allgemeinen Übersicht sei aber die Gesamtfrequenz an ordentlichen und außerordentlichen Studierenden wie an Hospitanten für die sämtlichen Hochschulen nebeneinandergestellt und in der am Schlusse angefügten Tafel noch graphisch versinnlicht — wobei durchweg das Wintersemester zugrunde gelegt ist. Es ergibt sich aus der Tabelle, wenn man von den Entwicklungsjahren der Hochschulen bis 1871 absieht, der auch an den einzelnen Hochschulen ersichtliche erste Höhepunkt der Frequenz im Jahre 1876/77, dann ein Minimum für 1883/84, während nach der Entwicklung der Frequenz der letzten Jahre und des gegenwärtigen das Jahr 1902/03 ein zweites Maximum ergeben dürfte. Zum Vergleich sind die Zahlen für Zürich beigefügt.

Frequenztabelle.

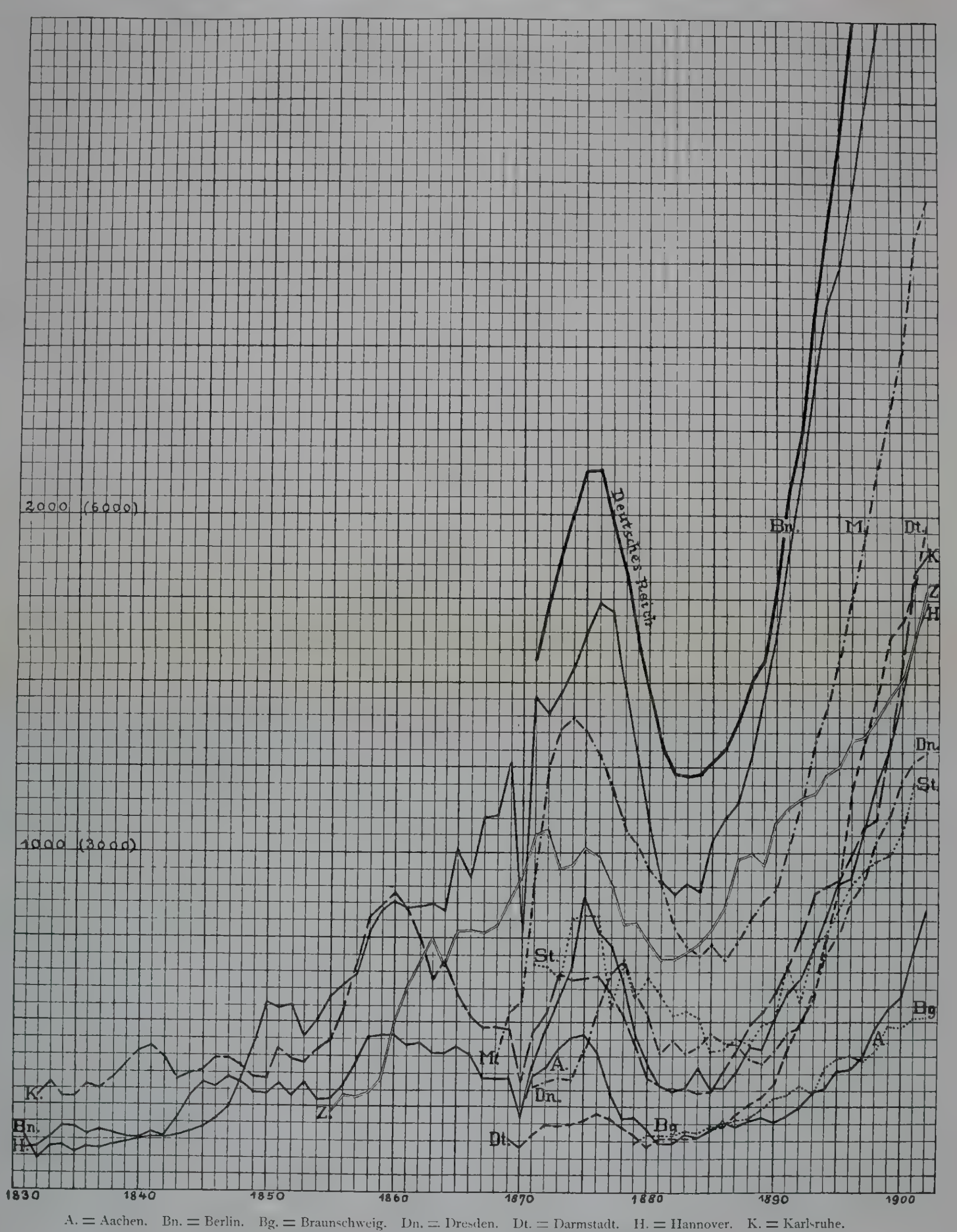
Wintersemester	Aachen	Berlin	Braunschweig	Darmstadt	Dresden	Hannover	Karlsruhe	München	Stuttgart	Gesamtzahl für die Deutschen Hochschulen	Zürich
1830/31	—	179	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1831/32	—	161	—	—	—	123	—	—	—	—	—
1832/33	—	94	—	—	—	128	276	—	—	—	—
1833/34	—	125	—	—	—	153	316	—	—	—	—
1834/35	—	132	—	—	—	190	272	—	—	—	—
1835/36	—	114	—	—	—	187	274	—	—	—	—
1836/37	—	128	—	—	—	169	310	—	—	—	—
1837/38	—	125	—	—	—	175	301	—	—	—	—
1838/39	—	138	—	—	—	169	332	—	—	—	—
1839/40	—	146	—	—	—	154	374	—	—	—	—
1840/41	—	150	—	—	—	153	411	—	—	—	—

Winter-semester	Aachen	Berlin	Braunschweig	Darmstadt	Dresden	Hannover	Karlsruhe	München	Stuttgart	Gesamtzahl für die Deutschen Hochschulen	Zürich
1841/42	—	159	—	—	—	171	427	—	—	—	—
1842/43	—	156	—	—	—	160	393	—	—	—	—
1843/44	—	163	—	—	—	214	331	—	—	—	—
1844/45	—	172	—	—	—	280	349	—	—	—	—
1845/46	—	185	—	—	—	321	358	—	—	—	—
1846/47	—	211	—	—	—	310	391	—	—	—	—
1847/48	—	246	—	—	—	335	393	—	—	—	—
1848/49	—	331	—	—	—	327	373	—	—	—	—
1849/50	—	430	—	—	—	294	338	—	—	—	—
1850/51	—	558	—	—	—	290	332	—	—	—	—
1851/52	—	546	—	—	—	317	421	—	—	—	—
1852/53	—	550	—	—	—	284	391	—	—	—	—
1853/54	—	454	—	—	—	321	380	—	—	—	—
1854/55	—	509	—	—	—	270	421	—	—	—	—
1855/56	—	580	—	—	—	272	448	—	—	—	231
1856/57	—	616	—	—	—	312	538	—	—	—	286
1857/58	—	641	—	—	—	384	665	—	—		276
1858/59	—	767	—	—	—	455	803	—	—	—	294
1859/60	—	829	—	—	—	459	843	—	—	—	332
1860/61	—	851	—	—	—	460	876	—	—	—	499
1861/62	—	836	—	—	—	432	828	—	—	—	607
1862/63	—	842	—	—	—	440	746	—	—	—	679
1863/64	—	848	—	—	—	411	630	—	—	—	747
1864/65	—	827	—	—	—	406	680	—	—	—	672
1865/66	—	1 005	—	—	—	428	587	—	—	—	769
1866/67	—	929	—	—	—	403	520	—	—	—	769
1867/68	—	1 100	—	—	—	337	482	—	—	—	762
1868/69	—	1 108	—	—	—	335	483	380	—	—	785
1869/70	—	1 263	—	154	—	335	478	529	—	—	867
1870/71	223	768	—	135	—	221	331	564	—	—	929
1871/72	345	1 453	—	168	310	371	469	922	672	4 710	1 050
1872/73	369	1 407	—	197	325	484	528	1 246	667	5 223	1 062
1873/74	421	1 469	—	196	336	576	644	1 361	632	5 635	951
1874/75	452	1 545	—	199	334	666	622	1 395	804	6 017	962
1875/76	463	1 642	—	211	413	868	630	1 354	814	6 395	1 014
1876/77	410	1 735	—	228	539	765	636	1 291	813	6 417	987
1877/78	294	1 713	—	213	648	728	587	1 194	542	5 919	903
1878/79	213	1 484	—	190	690	617	523	1 067	690	5 474	787
1879/80	218	1 284	144	166	582	463	434	1 027	581	4 899	791
1880/81	184	1 086	166	137	522	378	336	952	633	4 394	741
1881/82	145	916	165	156	408	315	316	913	583	3 917	685
1882/83	144	880	165	157	449	297	301	777	521	3 691	685
1883/84	168	903	179	156	408	304	303	723	533	3 677	702
1884/85	160	887	172	161	428	367	294	698	513	3 685	732

Winter-semester	Aachen	Berlin	Braunschweig	Darmstadt	Dresden	Hannover	Karlsruhe	München	Stuttgart	Gesamtzahl für die Deutschen Hochschulen	Zürich
1885/86	177	1 030	185	181	466	308	298	731	415	3 791	770
1886/87	206	1 104	194	193	441	306	356	686	421	3 907	833
1887/88	195	1 147	208	225	434	353	414	733	451	4 160	970
1888/89	207	1 292	213	257	393	426	490	804	433	4 515	997
1889/90	218	1 457	241	278	380	420	528	857	491	4 670	961
1890/91	203	1 640	273	318	412	506	587	891	503	5 333	1 084
1891/92	223	1 891	284	415	467	590	659	1 012	664	6 205	1 130
1892/93	246	2 117	312	492	485	628	755	1 147	562	6 744	1 154
1893/94	295	2 405	291	577	594	721	881	1 327	733	7 824	1 172
1894/95	305	2 632	370	743	701	811	901	1 423	755	8 641	1 230
1895/96	353	2 735	392	884	760	910	917	1 567	836	9 354	1 250
1896/97	363	2 954	399	1 186	853	928	996	1 756	910	10 345	1 330
1897/98	398	3 207	390	1 315	910	1 060	1 071	1 928	947	11 226	1 336
1898/99	481	3 428	410	1 460	1 033	1 197	1 098	2 128	976	12 211	1 390
1899/1900	542	3 804	485	1 638	1 106	1 308	1 364	2 308	991	13 546	1 456
1900/01	577	4 441	483	1 683	1 214	1 471	1 553	2 488	1 056	14 966	1 511
1901/02	704	4 811	509	1 803	1 267	1 646	1 827	2 821	1 203	16 591	1 636
1902/03	828	4 464	511	1 970	1 294	1 741	1 887	2 944	1 187	16 826	1 773

W. von Dyck.

Frequenz der Deutschen Technischen Hochschulen 1830—1902 (zu Seite 44).



A. = Aachen. Bn. = Berlin. Bg. = Braunschweig. Dn. = Dresden. Dt. = Darmstadt. H. = Hannover. K. = Karlsruhe. M. = München. St. = Stuttgart. Z. = Zürich (zum Vergleich).



ERSTE ABTEILUNG.

DER LEHRBETRIEB IN DEN EINZELNEN FACHGEBIETEN.



I. Die allgemeinen Abteilungen.

Die technischen Hochschulen Deutschlands weisen neben ihren Fachabteilungen sämtlich „allgemeine Abteilungen" auf. Die Benennung dieser Abteilungen ist an den verschiedenen Hochschulen eine ungleiche; indessen ist vielfach schon durch den Namen hervorgehoben, daß Mathematik und Naturwissenschaften die hauptsächlichen Unterrichtsfächer der allgemeinen Abteilung sind. So weisen z. B. die drei preußischen Hochschulen je eine „Abteilung für allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften" auf. Bemerkenswert ist vorab noch, daß an der Stuttgarter Hochschule sogar eine besondere „Abteilung für Mathematik und Naturwissenschaften" besteht, getrennt von der „Abteilung für allgemein bildende Fächer".

In ihrem Verhältnis zu den Fachabteilungen ist die allgemeine Abteilung so zu charakterisieren: Sie umfaßt einerseits diejenigen Unterrichtsfächer, welche mehreren Abteilungen zugleich als „Grundlagen" dienen und für das Verständnis der betreffenden Fachvorlesungen unentbehrlich erscheinen. Der allgemeinen Abteilung gehören andrerseits diejenigen Vorlesungen an, die zwar nicht zur eigentlichen Fachausbildung unerläßlich sind, die jedoch dem Studierenden Kenntnisse vermitteln, welche ihm entweder in seiner späteren Fachausbildung direkt nützlich sind oder einen allgemein bildenden Wert besitzen.

Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer haben an den deutschen technischen Hochschulen zu keiner Zeit diejenige vorherrschende Rolle gespielt, welche ihnen z. B. an der Pariser polytechnischen Schule von jeher zukam. Überhaupt aber ist die allgemeine Abteilung während der letzten Jahrzehnte an vielen Hochschulen durch die mächtig sich entwickelnden Fachabteilungen stark in den Hintergrund gedrängt worden.

Vor 60 bis 80 Jahren standen die Dinge für die allgemeine Abteilung noch weit günstiger. Wo eine direkte Beeinflussung durch die Pariser École polytechnique vorlag, wurde natürlich viel Gewicht auf eine gründliche mathematische Ausbildung gelegt. Dies war z. B. in Karlsruhe der Fall, wo die Ingenieurschule, welche durch Vereinigung mit zwei anderen badischen Lehranstalten 1825 zur „polytechnischen" Schule erweitert wurde, in dem auf der Pariser Schule ausgebildeten J. G. Tulla ihren Organisator fand.

An anderer Stelle, wie z. B. in Braunschweig, wirkte eine lange humanistische Tradition für die Kräftigung der allgemeinen Abteilung. Hinzu kam hier, daß die Neuorganisation der Braunschweiger Schule im Jahre 1835 von A. Uhde geleitet wurde, der nicht nur selbst Mathematiker war, sondern zugleich die große Bedeutung allgemein bildender Studien für die Ingenieurausbildung lebhaft betonte. Hat doch auch F. Redtenbacher, dem die wissenschaftliche Entwicklung der deutschen Technik so viel verdankt, in seinen Mußestunden bis in sein höheres Lebensalter hinein geschichtliche und philosophische Studien betrieben und diese Bestrebungen für sein technisches Lehramt nutzbringend verwertet!

Die rapide Entwicklung der technischen Fachwissenschaften insbesondere in den letzten Jahrzehnten stellt aber heutigentags an die Auffassungskraft der Studierenden an den Hochschulen so große Anforderungen, daß ihnen in der Regel wenig Zeit und Interesse für allgemein bildende Studien übrig bleibt. Auch die mathematisch-wissenschaftlichen Vorlesungen werden von den Studierenden der Technik für gewöhnlich nur in dem Umfange gehört, als sie für die nachfolgenden technischen Studien unerläßlich sind.

Die bezeichnete Sachlage würde für die allgemeinen Abteilungen der technischen Hochschulen heutzutage eine recht wenig erfreuliche Situation zur Folge haben, käme nicht ein anderes hinzu. Abgesehen von ihrem Verhältnis zu den übrigen Abteilungen sind nämlich die allgemeinen Abteilungen bei der Mehrzahl der Hochschulen mit selbständigen Lehrzielen ausgestattet. In der Tat enthalten die allgemeinen Abteilungen vielfach besondere „Fachschulen", welche für gewisse Berufszweige die volle Ausbildung oder einen Teil derselben zu geben imstande sind. So errichtete die Dresdener Hochschule Anfang der 60er Jahre vorigen Jahrhunderts in ihrer allgemeinen Abteilung eine Fachschule für Ausbildung von Lehrern der Mathematik und der Naturwissenschaften, und es ist speziell das Verdienst von O. Schlömilch, diese Ein-

richtungen organisiert und entwickelt zu haben. In der Errichtung solcher und anderer Fachschulen innerhalb der allgemeinen Abteilungen stehen im übrigen die süddeutschen Hochschulen weit voran. Erst neuerdings haben die drei preußischen Hochschulen begonnen, ihrer sächsischen und ihren süddeutschen Schwesteranstalten in der bezeichneten Richtung zu folgen. Endlich hat die Braunschweiger Hochschule bis heute in dieser Hinsicht noch keinen Schritt tun können. Wir kommen unten auf die wichtige Frage der Ausstattung der allgemeinen Abteilung mit eigenen Lehrzielen nochmals zurück.

Vorab müssen wir uns über die Lehrgebiete der allgemeinen Abteilungen einen Überblick verschaffen.*)

Letzteres in erschöpfender Weise zu tun ist nicht ganz leicht; in der Tat sind die in der allgemeinen Abteilung dargebotenen Lehrgegenstände höchst verschiedenartig. Neben einer Vorlesung über „Geometrie der Lage" treten uns in dieser Abteilung solche über ästhetische Fragen entgegen; neben einer Vorlesung über „Bayerisches Staatsrecht" finden wir eine solche über die „Theorie und Praxis des Photographierens". Man wird demnach hier nur eine kurze Skizze des Lehrumfanges der allgemeinen Abteilung erwarten. Wir können folgende sechs Hauptrichtungen unterscheiden:

1. Reine und angewandte Mathematik; 2. Reine und angewandte Naturwissenschaften; 3. Rechtskunde und Nationalökonomie; 4. Moderne Sprachen und Literatur; 5. Geschichte, Philosophie und Pädagogik; 6. Künste und Fertigkeiten.

1. Die **Mathematik** ist von jeher als eine Grundwissenschaft angesehen, welche den verschiedensten Zweigen der Ingenieurausbildung unentbehrlich ist. Es handelt sich dabei einmal um die formal bildende Kraft, welche der mathematischen Schulung innewohnt. Sie soll dazu beitragen, dem Techniker diejenige Reife der Denk- und Anschauungskraft zu verleihen, welche er zur selbständigen Lösung seiner Probleme besitzen muß. Die analytischen und geometrischen Untersuchungsmethoden der Mathematik sollen den Technikern auf der anderen Seite in demselben Grade zu einem leicht zu handhabenden Hilfsmittel bei theoretischen Betrachtungen dienen, wie ihm seine Meßinstrumente bei praktischen Untersuchungen zur Verfügung stehen.

Unter den verschiedenen Zweigen der Mathematik sind für die

---

*) Den nachfolgenden Angaben liegen die Programme der technischen Hochschulen für das Studienjahr 1902/03 zugrunde.

theoretische Ausbildung des Ingenieurs, abgesehen von der Elementarmathematik, unentbehrlich die „analytische Geometrie“, die „darstellende Geometrie“ und die „Differential- und Integralrechnung“. Diese Unterrichtsfächer sind dementsprechend an allen technischen Hochschulen vertreten.

Spezialvorlesungen über höhere Gebiete werden an den technischen Hochschulen nur in sehr geringem Umfange geboten. Eine Entwicklung nach dieser Richtung hin wird an solchen Hochschulen nahe liegen, deren allgemeine Abteilungen sich mit der Ausbildung künftiger Lehrer der Mathematik befassen.

Die Hauptgebiete der angewandten Mathematik sind an den technischen Hochschulen die Mechanik und die Geodäsie.

Die Mechanik ist infolge ihrer grundlegenden Bedeutung für fast alle Teile der technischen Wissenschaften das zentrale Lehrgebiet aller technischen Unterrichtsanstalten. Sie ist zugleich wegen ihrer reichen geschichtlichen Entwicklung, ihrer vielgestalteten sachlichen Entfaltung und ihrer zahlreichen Beziehungen zu anderen Wissenschaften als ein hervorragendes Glied in den Unterrichtsfächern der allgemeinen Abteilung anzusehen. In ihr begegnen sich die Interessen des Mathematikers mit denen des Naturforschers, des Technikers, ja des Philosophen.

Den Hauptlehrzielen unserer Hochschulen entsprechend wird vor allem derjenige Zweig der Mechanik kultiviert, den man als „technische Mechanik“ bezeichnet. Die „reine Mechanik“, wie sie gewöhnlich in den Vorlesungen über analytische Mechanik zur Darstellung gelangt, formuliert ihre Probleme gewöhnlich nicht so, wie sie in der Natur vorliegen; sie sieht vielmehr von störenden und schwer übersehbaren Nebeneinflüssen, welche bei mechanischen Vorgängen der Wirklichkeit selten fehlen, ab und legt dafür alles Gewicht auf eine exakte mathematische Lösung des vereinfachten Problems. Die technische Mechanik darf, um den Kontakt mit den Problemen der technischen Praxis nicht zu verlieren, in solchen Abstraktionen nicht so weit gehen, wie die reine Mechanik; dafür muß sie vielfach Verzicht leisten auf eine exakte Lösung und sich mit Näherungsbetrachtungen begnügen. Das bedeutet, sofern diese Näherungsmethoden in einer wissenschaftlich sicheren Weise ausgeführt werden, keinerlei Einbuße für die Verwertbarkeit der Resultate der technischen Mechanik.

Betreffs der Zugehörigkeit der Mechanik zur allgemeinen Abteilung bestehen einige Unterschiede zwischen den verschiedenen

Hochschulen. In Berlin und Hannover wird die technische Mechanik in der Abteilung für Bauingenieurwesen und in derjenigen für Maschinenbau getrennt vorgetragen und erscheint diesen Abteilungen zugewiesen. Dies mag für die Fachausbildung den Vorteil haben, daß in ersterer Abteilung der Unterricht im dynamischen Teile der technischen Mechanik erheblich gekürzt werden kann. Auch in Braunschweig gehört die technische Mechanik nicht der allgemeinen Abteilung an, hat vielmehr mit den Spezialgebieten der Maschinenbauabteilung Fühlung gefunden. An allen übrigen Hochschulen nimmt indessen die technische Mechanik den ihr gebührenden Platz als Disziplin der allgemeinen Abteilung ein, der sie infolge ihrer Stellung im Gesamtorganismus der Hochschulen und infolge ihrer Eigenart als einer Wissenschaft der angewandten Mathematik angehört.

Das zweite Hauptgebiet der angewandten Mathematik ist die Geodäsie. Diese Disziplin kommt vorwiegend für die Studierenden des Ingenieurbauwesens in Betracht, daneben auch für die Studierenden der Architektur, sowie der Berg- und Hüttenkunde. Dieserhalb ist die Geodäsie vielfach einer der in Betracht kommenden Fachabteilungen zugewiesen. Für ihre Einreihung in die allgemeine Abteilung spricht die nahe Beziehung der Geodäsie zur Mathematik. Der letztere Umstand wird um so mehr maßgeblich sein, je weiter sich der Unterricht über das Gesamtgebiet der Geodäsie erstreckt. Für die Interessen der Ingenieurbildung handelt es sich in erster Linie um das Gebiet der „niederen Geodäsie“, welche sich auf Erdmessungen innerhalb solcher Bereiche erstreckt, innerhalb deren ohne merklichen Fehler von der Krümmung der Erdoberfläche abgesehen werden kann. Auch für das Studium der höheren Geodäsie ist an fast allen Hochschulen in besonderen Vorlesungen Gelegenheit geboten, wenn auch der Bedarf nach einer solchen Vorlesung natürlich weit geringer ist. Andererseits haben die technischen Hochschulen allen Anlaß, auch die höhere Geodäsie zu kultivieren und das Gesamtgebiet der Geodäsie unbeschadet ihrer Wirksamkeit in den Fachabteilungen als Disziplin der angewandten Mathematik der allgemeinen Abteilung anzugliedern. Es sind hier jene wesentlichen Interessen im Spiele, welche mit der selbständigen wissenschaftlichen Organisation der allgemeinen Abteilungen zusammenhängen; wir kommen unten darauf zurück.

Aus dem Gebiete der mathematischen Physik sind die „mechanische Wärmetheorie“ für den Maschinenbauer, die „Potentialtheorie“ und die „mathematische Elektrizitätslehre“ für den Elektrotechniker wichtig. Vorlesungen über diese Gegenstände werden dem-

nach an allen Hochschulen geboten. Natürlich reihen sich insbesondere an den größeren Hochschulen auch noch weitere Spezialvorlesungen über mathematische Physik an.

Vorlesungen astronomischen Inhalts gehören an den technischen Hochschulen zu den Seltenheiten; München bietet eine Vorlesung über „Elemente der Astronomie" sowie eine solche über „Methodik der mathematischen Geographie", Braunschweig hat eine Vorlesung über „sphärische Astronomie".

Kaufmännisches Rechnen und Versicherungsmathematik werden in Aachen vorgetragen. Die Dresdener Hochschule bietet Unterricht über Versicherungsmathematik in einem versicherungstechnischen Institut.

2. Unter den naturwissenschaftlichen Disziplinen nimmt die Chemie an den deutschen technischen Hochschulen eine besondere Stellung ein. Die ausgedehnte chemische Industrie hat einen großen Bedarf an technisch gebildeten Chemikern; auch die Zuckerfabrikation und die Hüttenwerke kommen hier in Betracht. Die Folge ist, daß an allen Hochschulen besondere chemische Fachabteilungen bestehen, welche für die verschiedenen Zweige der Ausbildung in der Chemie alle Hilfsmittel bieten.

Demgegenüber gehört die Physik überall der allgemeinen Abteilung an und ist als wichtigstes naturwissenschaftliches Unterrichtsfach dieser Abteilung anzusehen. Die allgemeine Vorlesung über „Experimentalphysik" ist für alle Fachabteilungen bedeutungsvoll. Die sich an diese Vorlesung anschließenden „praktischen Arbeiten im physikalischen Laboratorium" sind für die Studierenden der Maschinenbauabteilung sehr nützlich, für diejenigen der chemischen Abteilung unentbehrlich. Die Vorlesungen über mathematische Physik wurden schon oben besprochen. Zu erwähnen ist jedoch noch, daß neuerdings vielfach besondere Vorlesungen über „Optik" und über „wissenschaftliche Photographie" eingerichtet sind. Spezialvorlesungen über „Meteorologie" bieten Darmstadt und besonders ausführlich Aachen.

Unter den beschreibenden Naturwissenschaften sind die Mineralogie und Geologie für die Hauptlehrziele der technischen Hochschulen am wichtigsten. Es kommen hier in Betracht die Abteilungen für Architektur und Ingenieurbauwesen sowie vornehmlich diejenigen für Chemie und Hüttenkunde. Hie und da erscheinen die Mineralogie und Geologie geradezu einer dieser Abteilungen zuerteilt.

Weiter ist die Botanik für verschiedene Zweige der chemischen Fachausbildung sowie für die Studierenden der Pharmazie von Be-

deutung. Wir finden demnach die Botanik an allen technischen Hochschulen mit allgemeinen sowie mit weiter ausführenden Vorlesungen bedacht. Auch praktische Übungen, insbesondere in mikroskopischen Untersuchungen der Pflanzen schließen sich daran.

An einigen Hochschulen werden besondere Unterrichtskurse in der Bakteriologie erteilt. Neben dem allgemeinen Interesse dieses Gegenstandes kommen hierfür namentlich einzelne Teile der chemischen Abteilung in Betracht, so z. B. die Gärungschemie, die Nahrungsmittelchemie usw.

Von etwas allgemeinerer Bedeutung sind Vorlesungen über Hygiene, welche neuerdings an fast keiner Hochschule mehr fehlen. In der Mehrzahl der Fälle nehmen dabei diese Vorlesungen gleich ausführlich Bezug auf die besonderen Gesichtspunkte, welche entweder für den künftigen Architekten oder den in der maschinentechnischen oder chemischen Industrie tätigen Techniker maßgeblich sind. Vielfach werden sogar Vorlesungen über „Bauhygiene" von solchen über „Gewerbehygiene" getrennt. Im Anschluß hieran mögen auch noch Vorlesungen über „erste Hilfeleistung bei plötzlichen Unglücksfällen" erwähnt werden; solche Vorlesungen sind in neuerer Zeit an den meisten Hochschulen eingeführt, ihre Bedeutung für den künftigen Fabrikingenieur liegt auf der Hand.

Unterricht in der Zoologie wird nur an einigen Hochschulen erteilt (Braunschweig, Darmstadt, Karlsruhe, Stuttgart).

Die weiterhin zu besprechenden Lehrgebiete stehen nicht mehr in unmittelbarer Beziehung zu den Fachabteilungen, gewähren indessen den Studierenden den Erwerb von Kenntnissen, welche entweder für die künftige Berufstätigkeit von Nutzen sind oder allgemein bildenden Wert haben.*)

3. Wir nennen erstlich die Vorlesungen juristischen und nationalökonomischen Inhalts.

Mag die spätere Tätigkeit des angehenden Technikers dem Staatsdienste gewidmet sein oder in der privaten Industrie ihre Stelle finden, in jedem Falle ist es nützlich, daß sich der Techniker mit den Grundbegriffen und Erfahrungen der allgemeinen Volkswirtschaftslehre vertraut macht. Er gewinnt so von vornherein eine gewisse Selbständigkeit in der Beurteilung der Bedeutung, welche seiner eigenen Berufstätigkeit zukommt; und er wird insbesondere,

*) Dasselbe gilt übrigens auch schon von einigen der zuletzt genannten Unterrichtsfächer.

falls er später in höheren Stellungen organisatorisch vorgehen soll, von den in der Volkswirtschaftslehre gesammelten Kenntnissen wichtige Direktiven entnehmen können. Vorlesungen über Volkswirtschaftslehre werden demnach an allen Hochschulen gehalten. Vielfach schließen sich noch speziellere Vorlesungen hieran, so z. B. über „Gewerbeökonomie“, „Gewerbepolitik“ usw.

Da der Ingenieur, falls er in die Direktion eines Fabrikunternehmens eintritt, sich oft auch mit der kaufmännischen Leitung desselben zu befassen hat, so sind an zahlreichen Hochschulen besondere Vorlesungen über Finanz- und Handelswissenschaften eingerichtet. Selbst in der Technik der Buchführung wird hie und da unterrichtet.

Sehr verschiedenartig sehen die juristischen Vorlesungen aus, welche an unseren technischen Hochschulen gehalten werden. „Baurecht“, „Gewerberecht“ und „Verwaltungsrecht“ stehen den Bildungszielen der technischen Hochschulen natürlich näher, als z. B. „Bayerisches Staatsrecht“, das in München geboten wird, oder „Bürgerliches Recht“ und „Urheberrecht“, worüber die Karlsruher Hochschule Vorlesungen darbietet. Besondere Bedeutung für die sich später der Industrie widmenden Studierenden haben Vorlesungen über die neuere deutsche „soziale Gesetzgebung“, über „Arbeiterschutz“ und „Arbeiterversicherung“.

Es ist selbstverständlich, daß sich außerdem noch manche weitere Spezialvorlesung anschließt, wie es die besonderen Verhältnisse der einzelnen Hochschule oder die wissenschaftlichen Neigungen der verschiedenen Dozenten mit sich bringen. Vorlesungen über die „Reichsverfassung“, über „politische Tagesfragen“, über „Geschichte des Sozialismus“, über „Patentwesen“ usw. mögen die Vielseitigkeit der Darbietungen kennzeichnen.

4. Eine ähnliche Stellung, wie die eben genannten Lehrgegenstände, besitzt eine Gruppe von Vorlesungen sprachlicher Richtung. Diese Vorlesungen wollen dem Studierenden, falls er in seiner späteren Berufstätigkeit als Techniker oder Kaufmann in Beziehung zum Auslande tritt, hierzu die nötige sprachliche Gewandtheit geben. Daneben verfolgen die fraglichen Vorlesungen auch noch den näher liegenden Zweck, dem Studierenden die Kenntnisnahme der ausländischen wissenschaftlichen Literatur seines Faches zu ermöglichen.

Der Unterricht beschränkt sich natürlich auf die modernen Sprachen, und das Englische steht im Vordergrunde wegen der hochentwickelten Industrien in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika

und in England. Demnächst ist die französische Sprache von Wichtigkeit; weniger häufig wird Unterricht in der italienischen und nur vereinzelt solcher in der russischen Sprache erteilt.

Gemäß den vorbezeichneten Zwecken kommt es bei dem fremdsprachlichen Unterrichte an den technischen Hochschulen weniger auf grammatikalische oder sonstige sprachwissenschaftliche Studien an als vielmehr auf Fertigkeit im mündlichen und schriftlichen Gebrauche der einzelnen Sprache. Man bevorzugt demnach gern als Lehrer Eingeborene des betreffenden Landes, schließt sich also den Einrichtungen an, wie sie in den Lektoraten an den Universitäten bestehen.

Zu bemerken ist übrigens, daß betreffs des sprachlichen Unterrichts erhebliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Hochschulen bestehen. An einigen Hochschulen fehlt der neusprachliche Unterricht gänzlich. Nach der anderen Seite weicht die Stuttgarter Hochschule von ihren Schwesteranstalten ab; sie bietet im Deutschen, Englischen und Französischen eine reiche Auswahl von Vorlesungen philologischen sowie literarhistorischen Inhalts. Es hängt dies zusammen mit den besonderen Lehrzielen der allgemeinen Abteilung der Stuttgarter Hochschule, worauf wir unten zurückkommen.

5. Vorlesungen über Kunstgeschichte oder über Geschichte der Baukunst, welche an allen Hochschulen gehalten werden, sind mit Rücksicht auf ihren allgemein bildenden Wert der allgemeinen Abteilung zuzurechnen. Unter den Fachabteilungen ist diejenige für Baukunst vor den übrigen an den genannten Vorlesungen interessiert. Insbesondere gehören eingehendere und strenger wissenschaftlich gehaltene Vorlesungen über die geschichtliche Entwicklung der Baukunst in jene Abteilung hinein.

Vorlesungen über Weltgeschichte, Literaturgeschichte und Kulturgeschichte werden außer Zusammenhang mit den Zielen der Fachausbildung nur ihres allgemein bildenden Wertes halber gehalten. Allein die technische Hochschule in Stuttgart macht hier wieder insofern eine Ausnahme, als sie unter den Lehrzielen ihrer allgemeinen Abteilung die Ausbildung von Lehrern geschichtlicher Disziplinen ausdrücklich angibt. Betreffs der genannten historischen Vorlesungen bemerkt man übrigens eine weitgehende Differenz zwischen den verschiedenen Hochschulen. Während z. B. die Hochschulen in Aachen und Berlin überhaupt keine Vorlesungen der fraglichen Richtungen bieten, erscheint vor allem an der

Münchener technischen Hochschule der historische Unterricht reich entwickelt.

Die Philosophie hat sich nur erst an einigen technischen Hochschulen Eingang zu verschaffen gewußt, nämlich in Braunschweig, Hannover, Dresden und Karlsruhe. Indessen wäre zu wünschen, daß in dieser Hinsicht weitere Fortschritte gemacht werden. Die Philosophie besitzt einen hohen allgemein bildenden Wert, sodaß diese oder jene philosophische Vorlesung mit Vorteil von Studierenden aller Fachabteilungen gehört werden könnte. Auch könnte andererseits die Philosophie selbst die empfangende sein und ihre wissenschaftliche Beziehung zu den technischen Hochschulen, denen sie bislang noch recht fremd geblieben ist, lebhafter und fruchtbar gestalten. Zahlreiche Ansatzpunkte sind in dieser Hinsicht vorhanden. Die ästhetische Richtung der Philosophie könnte mannigfache Anregungen aus der Architekturabteilung, ja auch aus den Abteilungen für Ingenieurbauwesen und Maschinenbau schöpfen. Logik und Psychologie hätten ein interessantes Gebiet in der kritischen Verfolgung technischen Forschens und Erfindens. Die modernste Naturphilosophie und die etwas ältere experimentelle Psychologie würden sich nahe verwandt fühlen mit den naturwissenschaftlichen, insbesondere physikalischen und chemischen Unterrichtszweigen der Hochschulen. Endlich aber würden Ethik und Moralphilosophie sich der großen sozialen Probleme annehmen müssen, welche das „Zeitalter der Technik" mit sich gebracht hat.

Besondere Vorlesungen über Pädagogik oder deren Geschichte sind nur an solchen Hochschulen am Platze, welche sich in ihrer allgemeinen Abteilung ausführlicher mit Lehrerausbildung befassen. In München wird die Pädagogik als besonderes Lehrfach am ausführlichsten behandelt. Demnächst sind Karlsruhe und Dresden zu nennen.

Als Besonderheit ist noch anzuführen, daß die technische Hochschule in Darmstadt Vorlesungen musikgeschichtlichen und musiktheoretischen Inhaltes darbietet.

6. Zum Schlusse ist noch zu bemerken, daß hie und da die Übungen im Freihandzeichnen und Ornamentzeichnen, sowie diejenigen im Modellieren und Bossieren der allgemeinen Abteilung zugerechnet werden. Auch Unterricht in der Stenographie wird an einzelnen Hochschulen erteilt. Endlich führen verschiedene Hochschulen Turnen und Fechten als Lehrgegenstände ihrer allgemeinen Abteilung. —

Bei dem Berichte über die selbständigen Lehrziele der allgemeinen Abteilungen sind, wie schon öfters angedeutet wurde, die süddeutschen Hochschulen an die Spitze zu stellen. Unter ihnen sind diejenigen in München und Stuttgart am weitesten organisiert.

Die Münchener Hochschule nennt eine größere Reihe selbständiger Lehrziele ihrer allgemeinen Abteilung (cf. Programm für 1902/03 S. 38 ff.). Besonders hervorzuheben ist, daß an dieser Hochschule sich die Einrichtungen zum Betreiben eines vollen Fachstudiums in folgenden Fächern finden: Mathematik und Physik, technische Physik (angewandte Mathematik), Chemie, beschreibende Naturwissenschaften. Es handelt sich dabei um Ausbildung von Kandidaten des Lehramts an humanistischen und technischen Lehranstalten; nur bei der Ausbildung der „technischen Physiker" scheint ein bestimmter künftiger Beruf von vornherein nicht ins Auge gefaßt zu sein.

Die technische Hochschule in Stuttgart hat eine fünf- bezw. sechssemestrige Fachschule für Geodäten; sie bildet ferner Kandidaten des realistischen Lehramtes sowohl mathematisch-naturwissenschaftlicher als auch sprachlich-geschichtlicher Richtung aus. Diese Lehreinrichtungen stützen sich auf die in der württembergischen Prüfungsordnung für Kandidaten des realistischen Lehramtes enthaltene Bestimmung, daß von der für das Hochschulstudium vorgeschriebenen Zeit sechs Semester an der technischen Hochschule zugebracht werden dürfen.

Daß die Dresdener Hochschule eine seit Jahrzehnten blühende allgemeine Abteilung besitzt, welche sich mit der Ausbildung von Kandidaten des höheren Lehramtes der mathematisch-physikalischen und der chemischen Richtung befaßt, wurde schon oben angegeben.

Auch die Hochschulen in Karlsruhe und Darmstadt haben in ihren allgemeinen Abteilungen Einrichtungen getroffen, um den künftigen Lehrern der Mathematik und Naturwissenschaften wenigstens einen Teil ihrer Fachausbildung zu vermitteln. Die Darmstädter Hochschule führt außerdem noch einige weitere Lehrziele ihrer allgemeinen Abteilung auf, Geodäsie, Forstfach u. a.

Auch an den drei technischen Hochschulen in Preußen ist die Frage der Ausbildung von Lehrern in der Mathematik und den Naturwissenschaften in den letzten Jahren eine lebendige geworden. Durch die seit 1898 gültige Prüfungsordnung für das höhere Lehramt in den genannten Fächern ist es den Studierenden gestattet, von den geforderten sechs Studienhalbjahren drei an einer technischen Hochschule zuzubringen. Allerdings ist, wie es scheint, bisher nur erst

die Aachener Hochschule ausführlicher auf den neuen sich hier bietenden Zweig unterrichtlicher Tätigkeit eingegangen.

Die Frage nach der Beteiligung der technischen Hochschulen an der Ausbildung von Lehrern der Mathematik und der unmittelbaren Anwendungen derselben ist in neuerer Zeit oft und lebhaft diskutiert.*) Mannigfache Interessen begegnen sich bei dieser Frage.

Um zunächst die technischen Hochschulen selber reden zu lassen, so stellte schon vor vielen Jahren F. Grashof in einer auf der 7. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure gehaltenen Rede als Aufgabe der technischen Hochschulen auf, daß sie ihre eigenen künftigen Lehrer selbst bilden sollen. Aber allerdings fügte er sogleich hinzu, daß er diese Forderung nicht auf alle Unterrichtsfächer an den technischen Hochschulen bezogen wissen wollte. Nun ist ja selbstverständlich, daß die Lehrer der Nationalökonomie, die Dozenten der Hygiene oder der Bakteriologie ihre Ausbildung nicht an einer technischen Hochschule gefunden haben. Wir werden daher die Grashofsche Forderung dahin präzisieren können, daß die Lehrer nicht nur aller technischen Fächer, sondern auch aller mit den letzteren unmittelbar verwandten und grundlegenden Unterrichtsfächer ihre Fachausbildung ganz oder teilweise an einer technischen Hochschule erhalten haben sollten.

Zu letzteren Fächern gehören aber nicht nur die Mechanik und andere Zweige der angewandten Mathematik, sondern unstreitig auch die reine Mathematik; und es ist ein vitales Interesse der technischen Hochschulen, daß dieselben mehr als bisher auf die Ausbildung ihrer künftigen mathematischen Lehrer Einfluß gewinnen. Schon in seiner Studienzeit müßte ein solcher einen Einblick gewinnen in den „Geist der technischen Hochschule“ und ihren „Lehrbetrieb“. So wenig man von ihm die Durchführung eines technischen Fachstudiums wird verlangen dürfen, so sehr ist es erwünscht, daß er sich durch Hören einer Vorlesung über „beschreibende Maschinenlehre“ oder über „Enzyklopädie der technischen Wissenschaften“ oder dergl. ein deutliches Urteil schafft über den Inhalt der technischen Fachstudien. Der Erwerb einer gediegenen mathematischen Bildung und das Studium der Geodäsie, sowie vornehmlich der Mechanik

*) Siehe z. B. den Vortrag von F. Klein „Die Anforderungen der Ingenieure und die Ausbildung der mathematischen Lehramtskandidaten“, gehalten im Hannoverschen mathematischen Verein am 20. April 1896, Zeitschr. für den math. und naturwiss. Unterricht, Bd. 27.

sowohl nach ihrer technischen wie analytischen Seite hin müßte selbstverständlich die Hauptaufgabe sein.

Daß die technischen Hochschulen Süddeutschlands den ausgesprochenen Forderungen und Wünschen zur Zeit in höherem Maße gerecht werden, als einige norddeutsche, wird schon aus den voraufgehenden Zeilen ersichtlich sein. An einigen der letzteren würde es nicht ohne weitgehende Neuorganisation der allgemeinen Abteilung und ohne erhebliche Kräftigung insbesondere der Mathematik abgehen.

Man möchte vielleicht einwerfen, daß zur Vorbereitung auf eine verschwindend kleine Anzahl von Lehrerstellen unmöglich neun technische Hochschulen ebensoviele Fachschulen organisieren können. Aber zwei Gesichtspunkte kommen hier hinzu.

Erstlich haben wir in Deutschland neben den Hochschulen eine große Anzahl technischer Mittelschulen, welche Lehrkräfte in reiner und angewandter Mathematik nötig haben. Die Vorbildung dieser Lehrer zu organisieren, sollte in höherem Grade, als es bisher der Fall ist, Aufgabe der allgemeinen Abteilungen der technischen Hochschulen sein. Darüber hinaus ist es eine dringende Forderung der Jetztzeit, daß sich die technischen Hochschulen lebhaft an der Ausbildung der Lehrer in Mathematik und Naturwissenschaften an unseren Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen beteiligen. Die genannten Schulen entsenden einen großen Teil ihrer Abiturienten zu den technischen Hochschulen. Wie die Lehrer der sprachlichen und geschichtlichen Fächer ihre Fühlung mit der Universität haben, so sollte den Lehrern der mit der Technik am nächsten verwandten Fächer, der Mathematik und Physik, das Wesen der technischen Hochschulen nicht fremd sein, an denen zahlreiche ihrer Schüler künftig ihre Berufsbildung finden. Mit jedem Jahre gewinnen Industrie und Technik eine größere Bedeutung für unser gesamtes staatliches und soziales Leben. Da sollte jede Gelegenheit benutzt werden, um jenen mächtigen Faktor unseres Lebens auch mit der Jugenderziehung in Berührung zu bringen und auf sie wirken zu lassen.

Zweitens aber haben die allgemeinen Abteilungen unserer Hochschulen auch eine ernste und wichtige wissenschaftliche Mission zu erfüllen, wenn anders sie ihre Verpflichtung als Glieder von „Hoch"-schulen richtig verstehen. Sie sollten gleich „philosophischen Fakultäten" der technischen Hochschulen für diejenigen Disziplinen, welche in den technischen Abteilungen nur mehr die Rolle von Hilfsfächern spielen und eben deshalb dort nicht den Boden zu einer intensiveren

Entwicklung finden können, allgemein die Möglichkeit einer freien wissenschaftlichen Entfaltung schaffen, welche nicht auf Schritt und Tritt durch die Frage der praktischen Nutzung gehemmt ist. Und hier würde es das gute Recht der technischen Hochschule sein, wenn sie die reine und angewandte Mathematik, vor allem das weite Gebiet der Mechanik in allen seinen Zweigen und Erscheinungsformen als ihr eigen für sich in Anspruch nähme.

Eine Entwicklung der allgemeinen Abteilung in der gekennzeichneten Richtung würde auch noch in anderer Hinsicht höchst erfolgreich wirken können. Indem die allgemeinen Abteilungen ähnliche Lehrziele und wissenschaftliche Bestrebungen verfolgen würden, wie die philosophischen Fakultäten der Universitäten, würden sie zu Bindegliedern werden zwischen den letzteren und den technischen Hochschulen. Sie würden so der Entfremdung der beiden höchsten Gattungen deutscher Unterrichtsanstalten entgegen wirken, beide vielmehr vermöge ihrer Einigkeit zu einer erhöhten Wirksamkeit in ihren unterrichtlichen und wissenschaftlichen Zielen anregen.

Robert Fricke.

II. Die Architektur.

Um die Anordnung und den Umfang des Unterrichtes an einer Architekturschule verstehen und beurteilen zu können, ist es angezeigt, den Zweck, welchen er für die Berufstätigkeit des Architekten zu erfüllen hat, kurz ins Auge zu fassen.

Der Architekt hat die Aufgabe, nicht bloß für die mannigfaltigen Bedürfnisse der menschlichen Gesellschaft die nötigen Bauwerke herzustellen, sondern dieselben auch entsprechend ihrer Bedeutung künstlerisch auszugestalten. Demgemäß gibt sich in seinem Schaffen eine doppelte Tätigkeit kund, nämlich eine technisch-konstruktive und eine künstlerische. Durch erstere sucht er das Bauwerk aus den gegebenen Stoffen in möglichst rationeller Weise herzustellen, wozu mannigfaltige technische Erwägungen, Berechnungen und zeichnerische Darstellungen erforderlich sind und zu deren Ermöglichung er vielfache wissenschaftliche Kenntnisse erworben haben muß. Durch letztere dagegen soll er das Bauwerk zu einer schönen und charakteristischen Erscheinung ausgestalten, wie sie der idealen Bedeutung der Bauaufgabe angemessen erscheint. Für die ersprießliche Ausübung dieser Tätigkeit ist für ihn eine bedeutende künstlerische Bildung erforderlich, die von stilistischen und baugeschichtlichen Studien unterstützt, den Sinn für schöne und charakteristische Erscheinung zu wecken und das entsprechende zeichnerische Können zu entwickeln hat.

Infolge dieses doppelten Wesens alles architektonischen Schafiens muß die Heranbildung der Architekten entweder von zwei verschiedenartigen Anstalten übernommen werden, von denen die eine die technische, die andere die künstlerische Ausbildung gewährt, oder es muß eine Schule, welche die vollständige Ausbildung derselben sich zum Ziele steckt, ihren Unterrricht in einen wissenschaftlichen und einen künstlerischen Teil gliedern. Die erstere Art der Heranbildung war früher überall da üblich, wo neben bautechnischen An-

stalten die Kunstakademien mit einer Architektur-Abteilung ausgestattet waren. Sie ist jetzt noch in Frankreich die herrschende, wo Ecole polytechnique und Ecole des Beaux-Arts sich in den betreffenden Unterricht teilen, und besteht gewissermaßen auch in Wien, Berlin und Dresden, wo die Kunstakademien in einer Architektur-Abteilung den Architekten, die an irgend einer technischen Schule vorgebildet worden sind, eine weitere künstlerische Ausbildung gewähren. Die deutschen technischen Hochschulen dagegen haben seit ihrer Gründung es sich angelegen sein lassen, an ihren Architektur-Abteilungen die Unterrichtsfächer nach den beiden Richtungen auszugestalten und zu einander in das richtige Gleichgewicht zu setzen. Die Entwicklung des Lehrbetriebes an diesen Abteilungen sowie die Änderungen, die derselbe seit Gründung der technischen Hochschulen erfahren hat, sollen den Gegenstand der folgenden Ausführungen bilden.

Bei der Ausgestaltung des Lehrplanes hatte man zunächst mit zwei Faktoren zu rechnen: erstens mit der Vorbildung, welche die Studierenden von der Mittelschule mitbrachten, und zweitens mit der Studienzeit, in welcher die vollständige Ausbildung zum Architekten stattfinden sollte. Außer der allgemeinen Bildung brachte der Absolvent eines humanistischen Gymnasiums früher in den mathematischen Fächern und namentlich in den Naturwissenschaften nur geringe Kenntnisse mit, während die Absolventen der Realgymnasien und der Oberreal- oder Industrieschulen in dieser Hinsicht besser vorbereitet waren. So ergaben sich für beide Kategorien inbetreff der für das Fachstudium zunächst notwendigen Vorstudien eine ungleichmäßige Behandlung und damit ungleiche Dauer der Studienzeit. Während für den besser vorgebildeten Studenten für das Vor- und Fachstudium zusammen vier Jahreskurse in Aussicht genommen wurden, hielt man für den Absolventen eines humanistischen Gymnasiums noch einen Vorkurs für angezeigt. An der in der Regel vierjährigen Dauer des Studiums mußte festgehalten werden, damit der Studierende, der ja auch noch sein Einjährig-Freiwilligenjahr zu dienen hat, wenigstens bis zu seinem 25. Lebensjahre seinem Fachberufe zugeführt werden konnte. So ergaben sich für die Ausgestaltung der Lehrpläne zwei entgegengesetzt wirkende Motive: während man die mangelnde Mittelschulbildung durch möglichst weitgehende wissenschaftliche Schulung zu ersetzen trachtete, nötigte die beschränkte Studienzeit andererseits zu kompendiöser Behandlung wichtiger Teile des Lehrstoffes.

Die erwähnten vorbereitenden Fächer hatten hauptsächlich als Grundlagen für den Unterricht in der Konstruktionslehre und den verwandten Gebieten zu dienen und bestanden allenthalben in Mathematik und darstellender Geometrie, in technischer Mechanik, Physik und anorganischer Chemie. Einige Schulen organisierten für diese Wissenschaften einen besonderen, gewöhnlich einjährigen Vorkurs, über dessen erfolgreichen Besuch der Studierende durch eine Vorprüfung sich auszuweisen hatte. An anderen Schulen dagegen wurde dieser Vorunterricht nicht strenge vom Fachunterricht ausgeschieden und mit demselben gleichzeitig das Studium von Baukonstruktionslehre und Bauformenlehre begonnen, über welche Fächer sich dann auch die Vorprüfung ausdehnte, was meist durch Vorlage von Zeichnungen geschah.

Bezüglich des für den Architekten nötigen Umfanges dieser vorbereitenden Fächer stellte man anfänglich vielfach zu weitgehende Forderungen und beanspruchte dadurch einen übermäßigen Aufwand von Zeit und geistiger Kraft, meistens auf Kosten anderer notwendigerer Fächer. Dieser Fehler wurde hauptsächlich deshalb begangen, weil man an den Traditionen der älteren polytechnischen Schulen festhielt, an welchen die Ausbildung der Staatsbaubeamten, welche Architekt und Ingenieur zugleich sein mußten, im Vordergrund stand. Wenn nun auch an den neuorganisierten technischen Hochschulen diese Fächer getrennt wurden und dementsprechend auch im Staatsbaudienst eine Trennung nach den beiden Richtungen eintrat, so wurden doch die betreffenden Vorlesungen für die beiden Abteilungen in gleichem Umfange obligatorisch eingeführt und in einer denselben gemeinsamen Vorprüfung das gleiche Maß von Kenntnissen verlangt. Erst allmählich wurde für die Architekten der Umfang des Lehrstoffes in dem Maße reduziert, als eine Inanspruchnahme der zur Verfügung stehenden Studienzeit für andere zur Fachausbildung wichtigere Unterrichtsgegenstände sich als unabweisbar herausstellte. Derselbe Fall war vorhanden mit einem Fache, das eigentlich für den Architekten nur als Hilfswissenschaft zu dienen hat, das jedoch für den Ingenieur ein Hauptfach bildet, nämlich der Vermessungskunde. Auch hier ging aus der früheren Vereinigung der beiden Richtungen ein Übermaß von Anforderungen für den Architekten hervor, die nur allmählich auf das richtige Maß beschränkt werden konnten.

Für die Baukonstruktionslehre hat sich eine Gliederung des Unterrichtes in zwei Stufen als zweckmäßig erwiesen. Auf der ersten Stufe werden die Elemente der Konstruktionen in Stein, Holz, Eisen

durch Vorführung der einfachen Verbindungen in diesen Stoffen gelehrt. Auf der zweiten Stufe, auf welcher die zusammengesetzten Konstruktionen behandelt werden, hat der Unterricht im Laufe der Zeit einige Wandlungen erfahren. Während früher diese Konstruktionen ebenfalls nach den Baustoffen gruppiert wurden, was bei den wesentlich einstoffigen Zusammensetzungen gerechtfertigt war, hat sich in neuerer Zeit dagegen, entsprechend den mannigfaltigen Stoffverbindungen bei den einzelnen Konstruktionen, eine Gruppierung derselben nach den hauptsächlichsten Bestandteilen der Bauwerke als geeigneter erwiesen.

Für den Unterricht in der Konstruktionslehre wurde an allen Schulen ein Zusammenwirken von Vorlesungen und Übungen zweckmäßig befunden. Wenn auch letztere nicht jeden in den Vorlesungen behandelten Abschnitt wieder zum Gegenstand haben, sondern zur Bearbeitung von größeren Aufgaben nach gegebenen Programmen dienen, so können doch an solchen Arbeiten die gegebenen Lehren in zweckmäßiger Weise praktisch eingeübt werden. Als eine treffliche Weiterentwicklung dieser Übungen ist die konstruktive Durchbildung von kleinen Entwürfen zu betrachten, wie sie an mehreren Schulen bereits seit längerer Zeit eingeführt ist.

Seit Entwicklung der graphischen Statik, die einen Teil der technischen Mechanik bildet, findet dieselbe an allen technischen Hochschulen ihre Anwendung auf Baukonstruktionen und zwar meistens in besonderen Vorlesungen und Übungen, in welchen die analytische und graphische Berechnung von Mauern, Gewölben, Decken und Dächern behandelt wird. Durch dieses Fach findet die Konstruktionslehre ihre wissenschaftliche Begründung, und es setzt dasselbe den Architekten in den Stand, die von ihm beabsichtigten Konstruktionen auf ihre Festigkeit zu prüfen und den einzelnen Teilen derselben die notwendigen Abmessungen zu geben.

In enger Verbindung mit der Konstruktionslehre steht ferner die Lehre von den Baustoffen, die auch Bautechnologie genannt wird. Den Gegenstand dieser Vorlesungen bilden im allgemeinen die Gewinnung, Herstellung, Bearbeitung und Verwendung aller wichtigen Baustoffe sowie ihre wesentlichen Eigenschaften und Zusammensetzungen.

Die erste Stufe der künstlerischen Ausbildung wird fast an allen Schulen gleichzeitig mit der Konstruktionslehre betreten. Sie besteht einerseits in der Schulung im Architektur- und Freihand-

zeichnen, andererseits im grundlegenden Unterricht in der Bauformenlehre.

Für das architektonische Zeichnen sind zunächst gewisse Zweige der darstellenden Geometrie, nämlich Schattenkonstruktion und Perspektive, von besonderer Wichtigkeit. Meistens wurden diese Fächer aus dem engen Rahmen, den ihnen die darstellende Geometrie gewährt, herausgehoben und zu besonderen Unterrichtsgegenständen entwickelt.

In der Schattenkonstruktionslehre wird nicht bloß die Bestimmung der Schattengrenzen, sondern die körperlich wirkende Darstellung der Form durch entsprechende Abtönung der Licht- und Schattenflächen behandelt. Sie bildet so die Grundlage für das schattierte Zeichnen der Bauformen, durch welches die Formengebung ihren klaren Ausdruck erhält.

Die Perspektive benützt die Lehren der Zentralprojektion für die bildmäßige Darstellung der architektonischen Gegenstände. Sie geht von den verschiedenen Konstruktionsweisen aus, die zur Gewinnung der linearen Darstellung führen, übt dieselben an der Zeichnung architektonischer Gegenstände ein und behandelt schließlich deren malerische Ausbildung in Licht- und Schattenwirkung. Sie bildet als anschauliche Darstellungsweise ein wichtiges Hilfsmittel der Bauformenlehre und dient beim Entwerfen zur Herstellung des der wirklichen Ansicht entsprechenden Schaubildes auf Grundlage der vorher angefertigten Grund- und Aufrisse.

In der Bauformenlehre begann man von jeher an allen Schulen den Unterricht mit den Formen der antiken Baukunst, indem gewiß mit Recht angenommen wurde, daß der organische Aufbau und die klare, bedeutungsvolle Formensprache der antiken Bauwerke vorzugsweise geeignet seien, für die weitere künstlerische Ausbildung als Grundlage und Richtschnur zu dienen. Die Übungen zu diesem Fach bilden zudem die beste Gelegenheit zur Einübung des bauzeichnerischen Könnens und namentlich der malerischen Art des Darstellens, indem man einzelne Bauteile in größerem Maßstab auftragen und in Licht- und Schattenwirkung durchbilden läßt. Die perspektivische Darstellung der Formen ist, wie bereits erwähnt, besonders geeignet, die körperliche Vorstellung derselben zu unterstützen und zu fördern.

Hinsichtlich der Formenlehre in der mittelalterlichen und der Renaissancebaukunst gingen dagegen die einzelnen Schulen bisher ziemlich weit auseinander, indem je nach den Persönlichkeiten, welche

den Hauptunterricht im Entwerfen in der Hand hatten, die eine oder die andere Richtung bevorzugt wurde. Mitunter vereinigte man die Formenlehre der Renaissance mit jener der antiken Baukunst, was gewiß zufolge der nahen Verwandtschaft der beiden Stilweisen ganz angemessen erschien.

Teilweise mit der Bauformenlehre verbunden, tritt als Weiterbildung derselben der Unterricht in den Baustilen hinzu. Er besteht in baugeschichtlichen Vorträgen, welche neben der Entwicklung der Kunstformen die den einzelnen Stilen eigentümlichen Konstruktionen und dann hauptsächlich die aus diesen beiden Elementen und den jeweiligen Kulturbedingungen hervorgegangenen Gebäudeanlagen zum Gegenstand haben. Meistens erhalten diese Vorträge durch Übungen eine Ergänzung, in welchen ganze Bauwerke teils unmittelbar nach Vorbildern, teils als kleine Entwürfe gezeichnet werden.

Unabhängig von diesen speziellen Abschnitten aus der Baugeschichte wird die allgemeine Kunstgeschichte als zusammenhängende Darstellung der Entwicklung sämtlicher bildenden Künste in einer Vorlesung, die sich gewöhnlich auf einen Jahreskurs erstreckt, vorgetragen.

Eine weitere Stufe des Unterrichtes und die unmittelbare Grundlage zum Entwerfen der Bauwerke bildet die Gebäudekunde. Früher waren häufig nur die sogenannten bürgerlichen Gebäude der Gegenstand dieses Faches, und dasselbe wurde alsdann auch „Zivilbau" genannt. In dieser Vorlesung wurde die Anlage und Einrichtung der städtischen und ländlichen Wohngebäude sowie der einfacheren öffentlichen Gebäude für Gesundheitspflege, Verwaltung und Unterricht gelehrt. Erst in neuerer Zeit haben einige Schulen mit einer weiteren Entwicklung dieses Faches auch die Lehre von den sogenannten Monumentalbauten in dasselbe aufgenommen, indem die leitenden Grundsätze für die Einrichtung der Theater, Museen, Regierungsgebäude und allenfalls auch der kirchlichen Bauten gegeben werden.

Eine Erweiterung hat die Gebäudekunde noch durch die Lehre vom Städtebau erfahren. Für dieselbe kommen weniger die Aufgaben, die dem städtischen Ingenieur zufallen, in Betracht, als vielmehr die künstlerischen Gesichtspunkte, welche bei Anlage der Straßen und Plätze maßgebend sein sollen. Sie betrachtet die Gebäude nach ihrem Zusammenwirken mit ihrer Umgebung und sucht die harmonische Ausgestaltung der Stadtbilder im Sinne vergangener Zeiten wieder zu erreichen.

Wo der Unterricht im landwirtschaftlichen Bauwesen eine besondere Ausbildung erhielt, wurde derselbe von der allgemeinen Gebäudekunde getrennt und in besonderen Vorträgen und Übungen erteilt.

In engem Zusammenhange mit der Gebäudekunde stehen die Lehre von der gesundheitlichen Anlage der Bauwerke und von der Heizung und Lüftung derselben, für welche Fächer meistens besondere Vorlesungen stattfinden.

Das Endziel des Architekturunterrichtes bildet das Entwerfen von Bauwerken. Gewöhnlich ist dieses das Hauptfach des letzten Jahreskurses, doch findet schon in den früheren Kursen eine Vorbereitung für dasselbe durch kleinere Entwürfe nach verschiedenen Richtungen statt. Früher wurden namentlich die Entwürfe im „Zivilbau“ als eine Vorstufe für diejenigen im „Monumentalbau“ betrachtet. Der Lehrgang im Entwerfen ist gewöhnlich folgender: Für das in Aussicht genommene Bauwerk wird dem Studierenden ein Programm erteilt, nach welchem er alsdann unter Leitung des Professors zuerst Skizzen für Gesamtanlage und Einzelformen, hierauf den eigentlichen Entwurf und schließlich die Detailzeichnungen herzustellen hat. Soweit tunlich werden auch die wesentlichen Konstruktionen entwickelt. Die dekorative Ausbildung einzelner Hauptpartien und die perspektivische Darstellung des Äußern und der Haupträume bilden eine allenfallsige malerische Ergänzung zu den geometrischen Grund- und Aufrissen.

Im Entwerfen kam anfänglich an den einzelnen Schulen die besondere Stilrichtung des jeweilig an der Spitze des Unterrichtes stehenden Professors in erster Linie zur Geltung. Infolgedessen wurde an der einen Schule die Antike, an einer anderen das Mittelalter, an einer dritten die Renaissance bevorzugt und das Entwerfen vorzugsweise oder auch ausschließlich in dem betreffenden Stile gelehrt. Erst später stellte sich das Bedürfnis heraus, allenfalls auch für andere Stile eine Vertretung zu suchen, um den Studierenden an einer Schule die Ausbildung nach verschiedenen Richtungen zu ermöglichen. Indem man aber das Entwerfen in mehreren Stilen obligatorisch machte, fand eine zu große Inanspruchnahme von Zeit und Kraft der Studierenden statt und die vorhandenen Unterrichtsstunden reichten nicht aus, um die vollständige Durchbildung von größeren Projekten zu ermöglichen. Die neuerdings stattfindenden Bestrebungen zur Hebung dieses Übelstandes sollen unten in einem weiteren Abschnitte besprochen werden.

Das Freihandzeichnen wurde überall vom ersten Studienjahr an als notwendiges Bildungsmittel in den Lehrplan der Architekten eingesetzt, indem durch dasselbe in erster Linie das zeichnerische Können und der Formensinn gefördert werden, dann aber auch, weil mit ihm die Kenntnis des Ornamentes und der menschlichen Figur erworben wird, welche dem Architekten zum Ausschmücken der Bauwerke unentbehrlich sind. Während in den unteren Kursen vorzugsweise das Zeichnen von Ornamenten nach plastischen Modellen betrieben wird, kommen in den oberen Kursen Figuren- und Landschaftszeichnen, Entwerfen von Dekorationen und Modellieren von Ornamenten als Lehrgegenstände in Betracht.

Eine wichtige Einrichtung der technischen Hochschulen bildeten von Anfang an die Prüfungen. Durch dieselben soll den Studierenden die Gelegenheit geboten werden, sich über Umfang und Erfolg ihrer Studien einen Ausweis zu verschaffen. An der Architekten-Abteilung zerfällt die Fach- oder Diplomprüfung ebenso wie an den anderen Abteilungen in eine Vor- und eine Hauptprüfung. Erstere erstreckte sich bisher, wie bereits oben erwähnt wurde, wesentlich nur über die mathematischen und die naturwissenschaftlichen Fächer, zu denen allenfalls noch die Elemente der Baukonstruktionslehre hinzukamen; die Zeit für Ablegung derselben war auf das Ende des ersten bis zweiten Studienjahres festgesetzt. Die Hauptprüfung am Ende der Studienzeit umfaßte dagegen alle obligatorischen Fachgegenstände und zerfiel in einen mündlichen, einen schriftlichen und einen praktischen Teil.

Da jede der deutschen technischen Hochschulen von ihrer Gründung an den Lehrbetrieb selbständig anordnen und ausbauen konnte, so traten an denselben hinsichtlich der Anordnung der einzelnen Fächer und damit auch der Anforderungen bei den Prüfungen bedeutende Unterschiede zutage. Indem man im Laufe der Zeit immer mehr obligatorische Unterrichtsfächer einführte, ergab sich eine Belastung der Studienpläne namentlich der Architekten, die an die Fassungskraft und die Ausdauer der Studierenden zu hohe Anforderungen stellte, und bei denselben eher zu einer Verflachung in den Studien als zur Gründlichkeit führte. Die zeichnerischen Fächer, deren eminente Wichtigkeit für die Ausbildung der Architekten einleuchtend ist, wurden auf Kosten der wissenschaftlichen Ausbildung zurückgedrängt, und namentlich blieb für das Freihandzeichnen im Stundenplan wenig Raum übrig. Zudem wurde der Übertritt der Studierenden von einer Schule zur anderen durch die Verschiedenheit der Studienpläne wesentlich erschwert und war infolge der notwendig werdenden

Nachholungen mit viel Zeitverlust verbunden. So stellte sich an den Architekturabteilungen in noch höherem Maße als an den anderen Abteilungen die Notwendigkeit von Reformen ein, die denn auch in den letzten Jahren von einigen Schulen bereits durchgeführt, von anderen in Angriff genommen worden sind. Durch diese Reformen sollen die Lehrgegenstände und die Studienpläne möglichst vereinfacht und an den verschiedenen Schulen in der Hauptsache übereinstimmend angeordnet werden, so daß auch in den Prüfungsergebnissen eine gewisse Gleichwertigkeit sich ergibt.

Der Umfang dieser Reformbestrebungen gelangt vorzugsweise in den neuen Prüfungsordnungen zum Ausdruck, welche die einzelnen Schulen in den letzten Jahren beraten und teilweise bereits zur Einführung gebracht haben. Diese Prüfungsordnungen bestimmen das Maß des Wissens und Könnens, welches der Studierende erworben haben muß, um die Prüfung bestehen und das Prädikat „Diplom-Ingenieur" führen zu können. Eine kurze Betrachtung dieser Bestimmungen, soweit sie für die Architektur-Abteilungen in Betracht kommen, gibt somit ein Bild von den Lehrzielen, wie sie künftighin allen Schulen gemeinsam sein sollen.

Die neue Vorprüfung unterscheidet sich von der bisherigen wesentlich dadurch, daß einerseits die Forderungen in den grundlegenden Wissenschaften auf den notwendigen Umfang eingeschränkt sind, anderseits in derselben bereits ein ziemliches Maß von künstlerischer Befähigung bekundet werden muß, so daß ein für das Architekturfach nicht geeigneter Kandidat vom Fachstudium ausgeschlossen werden kann. Zudem wird durch die geringeren Anforderungen in den mathematischen Fächern den Absolventen der humanistischen Gymnasien ermöglicht, ihre vorbereitenden Studien in der gleichen Zeit mit den Absolventen der anderen Mittelschulen zu erledigen und somit ihr Gesamtstudium auch auf vier Jahre zu beschränken. Die Vorprüfung erstreckt sich auf folgende Fächer, aus denen teils mündlich, teils schriftlich, teils graphisch geprüft wird und zu denen die in den Übungen gefertigten Studienzeichnungen vorgelegt werden müssen:

1. Elemente der höheren Mathematik. Dieses Fach ist zwar nicht an allen Schulen Prüfungsgegenstand, bildet jedoch die Voraussetzung zu Fach 5.
2. Darstellende Geometrie einschließlich Schattenkonstruktionslehre und Perspektive, letztere Fächer mit besonderer Anwendung auf Bauformen.

3. Experimentalphysik.
4. Anorganische Chemie.
5. Festigkeitslehre (technische Mechanik I. Teil) und graphische Statik mit besonderer Berücksichtigung der Baukonstruktionen.
6. Elemente der Baukonstruktionslehre.
7. Vermessungskunde mit Übungen zum Zwecke der Aufnahme eines Lageplanes mit Höhennivellement.
8. Formenlehre der antiken Baukunst mit entsprechenden Zeichnungen.
9. Freihandzeichnen, speziell Zeichnen eines Gipsmodelles als Klausurarbeit.

Die Vorprüfung wird an allen Schulen auf das Ende des zweiten Studienjahres angesetzt.

Die Hauptprüfung umfaßt alle Fachgegenstände, deren Kenntnis dem Architekten zu einem vollkommenen Berufstudium notwendig ist. Um jedoch dem Studierenden die Möglichkeit zu gewähren, sich nach einer selbstgewählten Richtung vorzugsweise ausbilden zu können, ist an einigen Schulen eine Teilung der Studientätigkeit im Entwerfen nach verschiedenen Richtungen angeordnet worden. Diese Richtungen gehen zunächst nach den zwei hauptsächlichen Stilweisen, mittelalterliche Baukunst oder Renaissance, auseinander. Berlin und Hannover haben noch eine konstruktive Richtung eingeführt, München eine solche nach der bürgerlichen Baukunst. Jeder Kandidat muß sich über erfolgreiche Studien in allen Fachgegenständen ausweisen. Dieselben sind teils konstruktiver, teils bauwissenschaftlicher, teils künstlerischer Art und lassen sich in folgende Gruppen zusammenfassen:

1. Hochbaukonstruktionslehre nebst Statik der Hochbaukonstruktion und Baumaterialienlehre.
2. Formen- und Stillehre (Baugeschichte) der antiken, der mittelalterlichen und der Renaissancebaukunst.
3. Allgemeine Kunstgeschichte.
4. Gebäudekunde, Städtebau, Bauhygiene, Heizung und Ventilation.
5. Freihandzeichnen nach Modellen und nach der Natur, Aquarellieren, perspektivisches Zeichnen, Entwerfen von Dekorationen, Modellieren von Ornamenten.

6. Entwerfen von Gebäuden kleineren Umfanges nach verschiedenen Stilrichtungen.
7. Entwerfen von Gebäuden größeren Umfanges nach freigewählter Richtung.

Aus den unter 1 bis 4 genannten Fächern wird teils mündlich, teils schriftlich oder graphisch geprüft. Auch sind aus denselben die während der Studienzeit gefertigten Zeichnungen vorzulegen. Aus den unter 5 bis 7 genannten Fächern kommen zunächst die Studienzeichnungen in Betracht. Doch sind für einzelne Fächer in der Prüfung kleine Klausurarbeiten nicht ausgeschlossen.

Als Vorbedingung für den Eintritt in die Hauptprüfung verlangen alle norddeutschen Schulen vom Kandidaten eine Diplomarbeit, die er während des letzten Semesters selbständig anzufertigen hat. Durch diese Arbeit soll er seine fachliche Begabung und sein Können in der praktischen Anwendung der Fachwissenschaften bekunden. Die Aufgabe zu diesem Entwurf wird in der Regel drei bis vier Monate vor der Prüfung gestellt und erstreckt sich auf ein Gebäude mittleren Umfanges, das der im letzten Studienjahr gewählten Richtung entsprechend durchzubilden ist. Hinsichtlich der selbständigen Anfertigung ist eine eidesstattliche Erklärung abzugeben. Nur wenn diese Arbeit von der Prüfungskommission genügend befunden worden ist, kann der Kandidat in die Prüfung eintreten. — München setzt an Stelle der Diplomarbeit einen kleineren Entwurf, zu dem die Skizze an einem Tage unter Klausur herzustellen ist und dessen Ausarbeitung während einer Woche unter Aufsicht stattfinden soll. Ist dieser Entwurf genügend befunden worden, so kann der Kandidat in die weitere Prüfung eintreten.

Zu den obengenannten obligatorischen Fächern kommen noch einzelne Wahlfächer hinzu, so aus dem Gebiete des Ingenieurwesens die Elemente des Wasser-, Wege-, Brücken- und Maschinenbaues, ferner die Grundzüge des Rechtswissenschaft und der Volkswirtschaftslehre. Diese Fächer sind teilweise für künftige Bewerber um Stellen im Staatsdienst obligatorisch.

Für das Bestehen der Prüfungen wird verlangt, daß der Kandidat in jedem Prüfungsgegenstand ein befriedigendes Ergebnis aufweisen könne, d. h. wenigstens mit „genügend“ bestanden habe. Es ist somit für denselben künftighin nicht mehr möglich, ungenügende Leistungen in einzelnen Fächern durch gute in anderen aufwägen zu können, sondern er muß in allen Fachgegenständen ein genügendes

Wissen oder Können bekunden. Für die Hauptnote der Prüfung fällt die Diplomarbeit oder der Prüfungsentwurf besonders ins Gewicht. Wenn die Prüfung infolge ungenügender Kenntnis in einem Fach nicht bestanden wurde, so kann dieselbe in diesem Fache gewöhnlich allein nachgeholt werden, andernfalls ist eine Wiederholung der ganzen Prüfung erforderlich.

Mit den neuen Prüfungsordnungen und den ihnen entsprechenden Studienplänen dürfte dem Architekturunterricht an den deutschen technischen Hochschulen eine wesentliche Verbesserung zuteil werden. Früher mit demselben verbundene, jedoch dem Fach fernliegende Disziplinen wurden wesentlich eingeschränkt und hierdurch die Zeit für Einführung solcher Wissenszweige und Kunstübungen gewonnen, welche zur unentbehrlichen Ausrüstung für den künftigen Beruf dienen. Durch eine sorgfältige Beschränkung auf das notwendige Wissensgebiet wird eine größere Vertiefung in dasselbe ermöglicht und zudem im Studienplan für die zeichnerischen Fächer, auf denen die künstlerische Ausbildung des Architekten beruht, der nötige Raum gewonnen. Durch eine besondere Betonung der Baugeschichte als Stillehre nach den wesentlichen Richtungen der Baukunst werden dem Studierenden die mustergültigen Leistungen der Vergangenheit vorgeführt und so seine Phantasie durch die besten Vorbilder bereichert. Der Architekt bedarf neben einem sicheren Können eines gefestigten kunsttheoretischen Wissens, durch welches er in den Stand gesetzt wird, seine Schöpfungen in organischer Weise zu entwickeln und ihnen einen ihrer Bedeutung entsprechenden Ausdruck zu verleihen. Wenn auch in den Endzielen des Unterrichtes nicht mehr ein unbedingtes Anschließen an frühere Stilweisen stattfinden soll, so wird doch durch deren Studium die für das Kunstschaffen nötige Grundlage gewonnen. Auf derselben kann eine Theorie der Kunst, eine praktische Ästhetik, sich aufbauen, welche die Bedürfnisse der Gegenwart zielbewußt ins Auge faßt.

Bei der früheren obligatorischen Teilnahme am gleichzeitigen Entwerfen nach verschiedenen Richtungen war eine gewisse Oberflächlichkeit die leidige Folge. Denn wenn es schon dem gereiften Baukünstler schwer fallen wird, zugleich in verschiedenen Stilweisen zu schaffen, so ist es sicher für den Lernenden, der die Formen noch nicht beherrscht und deren richtige Anwendung sich erst aneignen muß, äußerst anstrengend und verwirrend, wenn er gleichzeitig in verschiedenen, einander in ihrem Wesen entgegengesetzten Stilarten seine schöpferische Kraft erproben soll. Mit der Teilung des Unter-

richtes im Entwerfen nach verschiedenen Richtungen ist nun dem Studierenden die Möglichkeit gewährt, sich in eine ihm zusagende Stilrichtung gründlich zu vertiefen. Er kann größere Aufgaben in Angriff nehmen und seine Entwürfe allseitig durchbilden, sodaß er an denselben lernt, für ein Programm eine gereifte Lösung herzustellen. So ist zu hoffen, daß die bisher häufigen Klagen über zu einseitige wissenschaftliche Bildung der von den technischen Hochschulen abgehenden jungen Architekten verstummen und daß dieselben künftighin mit genügendem Rüstzeug nicht nur des Wissens, sondern auch des praktischen Könnens und der künstlerischen Ausbildung ausgestattet, zur Ausübung ihres Berufes in das Leben treten werden.

J. Bühlmann.

III. Das Bauingenieurfach.

I. Allgemeine Organisation.

An sämtlichen neun technischen Hochschulen des deutschen Reiches bestehen besondere Abteilungen für das Studium der Bauingenieurwissenschaften. Zu diesem gehören neben den vorbereitenden und ergänzenden Wissenschaften die Lehrgebiete: Geodäsie, Statik der Baukonstruktionen, Eisenhochbau und Brückenbau, Erd-, Straßen-, Tunnel- und Eisenbahnbau nebst Eisenbahnhochbau, sowie Wasserbau einschließlich des ihm nahe verwandten Gebietes „Städtischer Tiefbau".

Die Anzahl der ordentlichen (oder etatsmäßigen) bezw. der außerordentlichen Professuren der einzelnen Bau-Ingenieur-Abteilungen, desgleichen die Abgrenzung der Lehrgebiete dieser geht aus der Zusammenstellung A auf S. 78—80 hervor:

Zur Unterstützung der Professoren — im besonderen bei den Übungen — sind Assistenten angestellt, welche ständige oder nichtständige sein können. Ihrer Vorbildung nach sind sie in der Regel Diplom-Ingenieure, Regierungs-Bauführer, in vielen Fällen auch Regierungs-Baumeister, seltener Bauinspektoren. Der erste „ständige" Assistent hat für gewöhnlich an den Vorbereitungen der Vorträge und Übungen teilzunehmen, Skizzen und Tafeln sowie Vorlagen für jene zu entwerfen oder nach Angabe auszuführen, ferner die Lehrmittel: Handbibliothek, Vorlage- und Modellsammlung zu ordnen, bei Aufstellung der Übungsaufgaben mitzuwirken und dergl. Nur in seltenen Fällen sind die Assistenten (auch die ständigen) so gestellt, daß sie ihre ganze Zeit und Kraft der Hochschule widmen können; in der Regel ist ihre Beschäftigung hier eine nur nebenamtliche und dadurch ein den Lehrbetrieb oft empfindlich störender Wechsel in den Personen bedingt.

Das Verhältnis der Anzahl der Assistenten zu den die Übungen besuchenden Studierenden ist auf den einzelnen Hochschulen sehr schwankend; im allgemeinen aber kann man sagen, daß in dieser Hinsicht auf den Professor etwa 30 Studierende entfallen und für weitere 30 bis 50 Übungsteilnehmer je 1 Assistent gewährt wird. Die Annahme der nichtständigen Assistenten ist dem Professor meist selbst vorbehalten und in der Regel nicht an die Zustimmung der Abteilung oder der Behörde gebunden; hingegen werden die ständigen Assistenten für gewöhnlich durch die vorgesetzte Instanz angestellt bezw. bestätigt.

Privatdozenten gibt es an den Bauingenieur-Abteilungen verhältnismäßig wenig; hier weisen die Vorlesungs-Verzeichnisse für das Studienjahr 1903—04 nur 11 Privatdozenten auf. Von ihnen entfallen auf Berlin 7, auf Darmstadt, Hannover, Karlsruhe, München je einer, 4 von ihnen sind für das Lehrgebiet der Geodäsie, 2 für technische Mechanik, 1 für Wetterkunde und nur 4 für die eigentlichen Bauingenieurfächer habilitiert (je einer für Brücken- und Tiefbau, 2 für Eisenbahnbau). Der Grund für diese Verhältnisse, im besonderen bezüglich der baulichen, hier in Frage stehenden Lehrgebiete, dürfte darin zu suchen sein, daß gerade der jüngere, für eine Habilitation in Frage kommende Techniker meist bei Bauausführungen Verwendung findet, die seine ganze Arbeitskraft vollauf in Anspruch nehmen und ihm keine Zeit lassen, die Ergebnisse seiner praktischen Betätigung oder theoretischer Ermittlungen in diejenige Form zu bringen, wie sie die Habilitationsordnungen der technischen Hochschulen — angelehnt an die der Universitäten — verlangen. Diese für die Entwicklung und weitere Ausgestaltung der technischen Wissenschaften wenig günstigen Habilitationsverhältnisse werden sich kaum eher erheblich bessern, als bis eine reife, praktische Ausbildung bei hervorragenden Bauausführungen als zum mindesten gleichwertig mit der Abfassung einer Habilitationsschrift angesehen wird. Hierzu kommt, daß die Zeit der Studierenden durch die notwendigen Vorlesungen und Übungen so stark in Anspruch genommen ist, daß sie kaum Zeit finden, Sonder-Vorlesungen zu hören, die gerade den Privatdozenten zufallen dürften.

Eine Eigentümlichkeit des Lehrganges auf den technischen Hochschulen besteht darin, daß besonders in den Hauptfächern die Vorlesungen sich über 2 Semester erstrecken und daß die meisten der Vorträge eine Anzahl anderer zu ihrem Verständnisse unbedingt voraussetzen. Hierdurch wird es erklärlich, daß einerseits ein geringer Übergang von Studierenden während des Studiums zwischen den

Tabelle

Techn. Hochschule in	Anzahl der ordentlichen Professuren	Abgrenzung der		
Aachen	7	1. Geodäsie und Tracieren	2. Eisenbahnbau	3. Höhere Baukonstruktionslehre mit mathematischer Begründung. Brückenbau, Eisenkonstruktionen
Berlin	10	1. Mechanik für Bauing.	2. Geodäsie	3. Baukonstruktionslehre in Holz u. Stein. Beton- u. Betoneisenkonstruktionen
		7. Eisenbahnbau II.: Grundzüge der Bahnhöfe u. Eisenbahnhochbauten. Eisenbahnbetrieb	8. Stein- u. Holzbrücken, Bohlwerke, Futtermauern, Straßenbau u. Straßenbahnen	
Braunschweig . .	4	1. Geodäsie	2. Erd-, Tunnel- und Oberbau, Tracieren, Brückenbau	
Darmstadt . . .	6	1. Geodäsie	2. Elemente des Wege-, Brücken- u. Wasserbaus. Steinschnitt	3. Grundbau, Stützwände, Steinbrücken, Städtischer Tiefbau
Dresden	6	1. Geodäsie	2. Festigkeitslehre, Statik der Baukonstruktionen. Eiserne Brücken	
Hannover . . .	8	1. Mechanik u. bewegl. Brücken	2. Geodäsie	3. Baustoff- und Bauverbandlehre
Karlsruhe . . .	6	1. Geodäsie	2. Kulturtechnik	3. Steinbauten, Steinbrücken, Straßen-, Tunnel- u. Städtebau, Städtereinigung, Tracieren
München . . .	4	1. Geodäsie	2. Baukonstruktionslehre, einschl. d. Gründungen, Tunnelbau, Tracieren, Wasserbau	
Stuttgart	7	1. Mechanik	2. Analyt. Theorie der Ingen.-Konstruktionen	3. Geodäsie

A.

ordentlichen Professuren

4.	5.	6.
Statik der Baukonstruktionen	Straßenbau, Städt. Tiefbau, Wasserkraftgewinnung, Baustofflehre	Baukonstruktionslehre, Wasserbau

4.	5.	6.
Wasserbau I.: Gründungen, prakt. Hydraulik, Schleusen, Kanalbau, See- u. Hafenbau	Wasserbau II.: Flußbau und Kulturtechnik	Eisenbahnbau I.: Grundzüge, Tunnelbau, größere Bahnhöfe

9.	10.
Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. Bewegliche Brücken	Statik der Baukonstruktionen. Eiserne Brücken u. schwierigere Eisenhochbauten

3.	4.
Wasserbau	Baukonstruktionslehre und Statik der Baukonstruktionen

4.	5.	6.
Statik der Baukonstruktionen, Hölzerne und Eiserne Brücken. Bewegliche Brücken	Erd-, Straßen-, Eisenbahnbau und Tunnelbau	Wasserbau

3.	4.	5.	6.
Eisenkonstr. des Ing.-Hochbaus, Baustofflehre, Holz-, Stein- und Bewegliche Brücken	Wasserbau	Städt. Tiefbau	Erd-, Straßen-, Eisenbahn- und Tunnelbau

4.	5.	6.	7.	8.
Statik der Baukonstruktionen und Eisenbau	Eisenbahn- und Tunnelbau, Holz- und Steinbrücken	Erd- u. Straßenbau, Tracieren, Grundzüge des Ing.-Bauwesens	Wasserbau	Wasserwirtschaft

4.	5.	6.
Statik der Baukonstruktionen, Eisenkonstruktionen und Eiserne Brücken	Wasserwirtschaft	Wasserbau

3.	4.
Erd-, Straßen- und Eisenbahnbau, Kostenanschläge für Ingen.-Bauten	Brückenbau, einschl. seiner Theorie

4.	5.	6.	7.
Brücken, Tunnel- und Grundbau	Baukonstruktionslehre für Ing., Eisenbahnhochbau, Grundzüge der Ingen.-Wissenschaften	Wasserbau	Straßen- und Eisenbahnbau

Tabelle A (Fortsetzung).

Techn. Hochschule in	Anzahl der außerordentl. Professuren bezw. Dozenturen	Abgrenzung der außerordentlichen Professuren bezw. Dozenturen
Aachen	—	
Berlin	4	1. Wasserversorgung und Entwässerung der Städte 2. Wasserbau (z. Z. nicht besetzt) 3. Architektonische Formenlehre 4. Materialprüfungswesen
Braunschweig . .	2	1. Grundzüge des Eisenbahnbetriebes, Sicherungswerke, Bahnhofsanlagen, besondere Bahnsysteme 2 Ingenieurhochbauten
Darmstadt . . .	2	1. Elemente der Kulturtechnik, Wiesenbau, Drainage 2. Elemente der Landwirtschaftslehre
Dresden	2	1. Wasserwirtschaft 2. Telegraphie, Telephonie, Eisenbahn-Signalwesen
Hannover . . .	—	
Karlsruhe . . .	2	1. Plan- und Terrainzeichnen, Geodätische Ausarbeitungen 2. Wasserversorgung
München . . .	—	
Stuttgart	1	1. Gelände- und Planzeichnen, Geodäsie

einzelnen Hochschulen stattfindet und daß es andererseits schwer ist, mitten in einem Jahreskursus das Studium zu beginnen.

Das Gesamtstudium der Bauingenieurabteilungen — mit Ausnahme der von Dresden — dauert, im Oktober beginnend — vier Jahre, erstreckt sich also auf 4 W.S. und 4 S.S.*). Nur in Dresden, woselbst das Studienjahr zu Ostern seinen Anfang nimmt, sind 9 Semester vorgeschrieben, 5 für das vorbereitende und ergänzende

*) Anm.: W.S. und S.S. = Winter-Semester und Sommer-Semester.

Studium, 4 — vom V. W.-S. bis IX. S.-S. — für die eigentlichen Bauingenieurfächer; hierdurch ist wenigstens erreicht, daß während der letzten 4 Semester die Studienpläne von Dresden mit denen der anderen Bauingenieur-Abteilungen gleichlaufen. Es ist jedoch auch in Dresden dafür Sorge getragen, daß die Michaelis neu eintretenden Studierenden an das bereits begonnene Studium Anschluß finden, letzteres also, wie an allen anderen Hochschulen, in 8 Semestern erledigen können. In ähnlicher Weise bieten die anderen Hochschulen — vielfach durch Errichtung von Doppelkursen — Gelegenheit, daß die zu Ostern Eintretenden in den Studiengang hineinkommen; jedoch dürfte es sich hier nur selten — wegen der Jahreskurse der beiden letzten Studienjahre — ermöglichen lassen, das Studium in 7 Semestern zu Ende zu führen, vielmehr werden meist 9 hierzu notwendig sein.

Während die Mehrzahl der Bauingenieur-Abteilungen (8) bei Aufstellung ihrer Studienpläne keine Rücksicht auf die Vorbildung der Studierenden nimmt, hat Stuttgart — den württembergischen Mittelschulverhältnissen im besonderen angepaßt — seinen Studienplan doppelt aufgestellt, einerseits für Abiturienten von Realgymnasien, Oberrealschulen usw. — und zwar auf 8 Semester Dauer — andererseits für Abiturienten von humanistischen Gymnasien — für diese auf 10 Semester ausgedehnt.

II. Vorbereitende und ergänzende Vorträge und Übungen.

Der das Studium der Bauingenieur-Wissenschaften vorbereitende und ergänzende Unterricht umfaßt die folgenden vier Einzelgebiete:

a) Die naturwissenschaftlichen Fächer:
   1. Physik, 2. Chemie, 3. Mineralogie und Geologie.

b) Mathematik und technische Mechanik.
   Hier sind im besonderen zu nennen: 1. Höhere Mathematik (analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, Differential- und Integral-Rechnung einschließlich der Differentialgleichungen). 2. Darstellende Geometrie. 3. Technische Mechanik mit Einschluß der Graphostatik und der Festigkeitslehre.

c) Hochbau- und Baustoffkunde.

d) Maschinenkunde.

a) 1. 2. 3. Der Unterricht der unter a) genannten drei naturwissenschaftlichen Fächer findet in den ersten Semestern statt. Nur an

wenigen Hochschulen sind für die Bedürfnisse der Bauingenieure besondere Vorträge eingerichtet; meist sind sie für alle Abteilungen gemeinsam. Wenn auch hierdurch in vielen Fällen eine allzugroße Ausdehnung der bezüglichen Vorträge im Verhältnisse zum eigentlichen Studium bedingt ist, und der Fachausbildung oft nicht Rechnung getragen wird, so ist doch in Berücksichtigung zu ziehen, daß im besonderen die Vorlesungen über Chemie und Physik durch die Vorführung der vielen Experimente einerseits großer Vorbereitungszeit bedürfen, andererseits erhebliche Kosten bedingen. Nur in den Bauingenieur-Abteilungen zu Aachen und Braunschweig sind in nachahmenswerter Weise kürzere Sondervorträge für Experimentalchemie (von 2 bezw. 3 Stunden) im Wintersemester eingeführt.

Vom Lehrfache Mineralogie und Geologie ist für den Bauingenieur besonders das letztere Gebiet von Wichtigkeit und deshalb in den Lehrplänen bezüglich der Stundenzahl auch meist bevorzugt. Geologie allein, und zwar mit einer kurzen Einführung in die Mineralogie als Einleitung, wird in Dresden gelesen, während Braunschweig einen kurzen Sondervortrag: Grundzüge der Mineralogie und Gesteinskunde, Aachen zwei solcher für Mineralogie und für Geologie aufweist.

Die Verteilung und den Umfang des Unterrichts in den drei vorgenannten Wissensgebieten im Rahmen der Studienpläne der Bauingenieur-Abteilungen veranschaulicht die nachfolgende Zusammenstellung „B". Zu ihr, wie zu allen folgenden gleichartigen Tabellen

Tabelle B. Verteilung und Umfang des Unterrichts

Hochschule zu	1. Physik							2. Chemie						
	Semester	St. V.	Σ V.	Semester	St. V.	Σ V.	Ges. ΣV.	Semester	St. V.	Σ V.	Semester	St. V.	Σ V.	Ges. ΣV.
Aachen	I. W.-S.	6	120	IV. S.-S.	6	90	210	I. W.-S.	2	40	—	—	—	40
Berlin	„	4	80	II. S.-S.	4	60	140	„	4	80	—	—	—	80
Braunschweig	„	4	80	—	—	—	80	„	3	60	—	—	—	60
Darmstadt	„	4	80	II. S.-S.	4	60	140	„	4	80	—	—	—	80
Dresden	II. W.-S.	5	100	III. S.-S.	5	75	175	—	—	—	I. S.-S.	6	90	90
Hannover	I. W.-S.	4	80	II. S.-S.	4	60	140	—	—	—	II. S.-S.	6	90	90
Karlsruhe	„	4	80	„	4	60	140	I. W.-S.	4	80	II. S.-S.	4	60	140
München	„	6	120	„	4	60	180	—	—	—	II. S.-S.	5	75	75
Stuttgart	„	4	80	„	4	60	140	I. W.-S.	4	80	—	—	—	.80

Anmerkung. V bedeutet Vortrag, Ü Übung sowohl in dieser wie in allen folgenden

haben als Unterlagen die Vorlesungsverzeichnisse für das Studienjahr 1903/04 gedient. Bei Berechnung der Gesamtzahl der Stunden ist das Wintersemester zu 20, das Sommersemester zu 15 Wochen gerechnet worden.

b) 1. Das Lehrgebiet der höheren Mathematik umfaßt für den Bauingenieur sowohl die analytische Geometrie der Ebene und des Raumes als auch die Differential- und Integralrechnung einschließlich der Differentialgleichungen. An die Vorträge schließen sich in der Regel auf wenige Stunden bemessene seminaristische Übungen an, in denen Beispiele zu den vorgetragenen Methoden usw. zur Behandlung gelangen; zum Teil werden hierbei von den Übungsteilnehmern zu Haus gelöste Aufgaben besprochen.

Verteilung und Umfang des Lehrgebietes „höhere Mathematik" in den Studienplänen der Bauingenieur-Abteilungen bringt Tabelle C zur Darstellung.

b) 2. Der darstellenden Geometrie ist in den Studienplänen der Bauingenieur-Abteilungen — ausgenommen Stuttgart —, wie die Tabelle D zeigt, fast der gleiche Umfang eingeräumt, wenn auch das Verhältnis der Vortrags- zu den Übungsstunden größere Abweichungen aufweist. Bei Stuttgart sind für die Bemessung des Lehrgebietes wiederum die Verhältnisse der württembergischen Mittelschulen maßgebend. Während hier für die Abiturienten der Realgymnasien und Ober-Realschulen nur Konstruktionsübungen und diese auch in nur sehr beschränkter Ausdehnung vorgesehen sind, wird für die Abiturienten der huma-

in Physik, Chemie, Mineralogie und Geologie.

3. Mineralogie und Geologie												Gesamtsumme
Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme V.	Gesamtsumme Ü.	(1+2+3) St.
III. W.-S.	2	—	40	—	IV. S.-S.	2	—	30	—	70	—	320
„	1	—	20	—	„	2	1	30	15	50	15	285
„	2	—	40	—	„	3	2	45	30	85	30	255
„	4	—	80	—	„	2	—	30	–	110	—	330
IV. W.-S.	6	—	120	—	—	—	—	—	—	120	—	385
I. W.-S.	2	—	40	—	II. S.-S.	4	—	60	—	100	—	330
III. W.-S.	5	2	100	40	IV. S.-S.	4	2	60	30	160	70	510
V. W.-S.	4	—	80	—	„	4	—	60	-	140	—	395
I. W.-S.	5	—	100	—	„	4	—	60	-	160	—	380

gleichartigen Zusammenstellungen, St. Stunde.

6

Tabelle C. Verteilung und Umfang des

Hochschule zu	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester
Aachen . .	I. W.-S.	6	½	120	10	II. S.-S.	6	—	90	—	III. W.-S.
Berlin . .	„	6	2	120	40	„	6	2	90	30	„
Braunschweig .	„	8	2	160	40	„	6	2	90	30	„
Darmstadt .	„	5	4	100	80	„	5	3	75	45	„
Dresden .	—	—	—	—	—	I. S.-S.	3	1	45	15	II. W.-S.
Hannover .	I. W.-S.	8	1	160	20	II. S.-S.	6	2	90	30	—
Karlsruhe .	„	6	2	120	40	„	6	2	90	30	III. W.-S.
München .	„	6	3	120	60	„	6	2	90	30	„
Stuttgart[1]) .	„	4	3	80	60	„	3	1	45	15	—

[1]) Die obigen Zahlen beziehen sich auf den für die Abiturienten der Realgymnasien Studierenden sind neben den oben angeführten Stunden in höherer Mathematik noch Alsdann stellt sich die Gesamtsumme der Stunden auf 290 bezw. 120, zusammen also

nistischen Anstalten die darstellende Geometrie in einem Umfange gelehrt, der über das bei den anderen Bauingenieur-Abteilungen übliche Maß erheblich hinausgeht.

Im Unterrichte selbst und im besonderen bei den Übungen erscheint es erwünscht, möglichst Fühlung mit den Erfordernissen der baulichen Praxis zu nehmen und vorwiegend die zu behandelnden Beispiele aus dieser zu wählen. In diesem Sinne sprechen sich auch bereits mehrere der neuen Diplom-Prüfungsordnungen aus, welche Kenntnisse der darstellenden Geometrie im besonderen in ihrer Anwendung auf Bauteile fordern.

In enger organischer Verbindung mit der darstellenden Geometrie stehen die für den Bauingenieur weniger wichtigen Lehrgebiete: Perspektive und Schattenkonstruktion, weniger wichtig deshalb, weil es weder üblich ist, Ingenieurbauwerke in Perspektive zu setzen, noch für diese — die Konstruktionslinien nur verdeckende — Schatten zu entwerfen. Im allgemeinen pflegt überhaupt der Wert der darstellenden Geometrie für den Bauingenieur bei weitem überschätzt zu werden. Wird dies Lehrgebiet nicht als eines der — mannigfachen — Mittel angesehen, den Studierenden mit räumlichen Vorstellungen vertraut zu machen, so werden die einfachsten Grundzüge für den Bauingenieur als bereits ausreichend erscheinen, sodaß gerade hier eine ebenso wünschenswerte wie in Zukunft nicht zu

Unterrichts in der höheren Mathematik.

St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme der Stunden V.	Ü.	V.+Ü.
3	1	60	20	IV. S.-S.	3	1	45	15	315	45	360
2	—	40	—	„	2	—	30	—	280	70	350
2	—	40	—	—	—	—	—	—	290	70	360
2	—	40	—	—	—	—	—	—	215	125	340
7	3	140	60	III. S.-S.	6	1	90	15	275	90	365
—	—	—	—	—	—	—	—	—	250	50	300
3	—	60	—	IV. S.-S.	2	—	30	—	300	70	370
5	3	100	60	„	2	2	30	30	340	180	520
—	—	—	—	—	—	—	—	—	125	75	200
									(290[1])	(120[1])	(410[1])

und Oberrealschulen aufgestellten Studienplan. Für die vom Gymnasium kommenden zu belegen: 7 St. Vortrag und 3 St. Übungen im S.-S. und 3 St. Vortrag im W.-S. auf 410 (vergl. die eingeklammerten Zahlen der Tabelle).

umgehende Entlastung des Studienplanes eintreten könnte, ohne der Ausbildung des Bauingenieurs zu schaden.

Bezüglich des jetzigen Umfanges und der Verteilung des Lehrgebietes sei auf die nachfolgende Tabelle D verwiesen.

b) 3. Das wichtigste grundlegende Vorbereitungsfach für den Bauingenieur bildet die technische Mechanik, über deren Verteilung und Umfang im Rahmen der Studienpläne Tabelle E Auskunft gibt.

Als Hauptgebiete, die innerhalb der technischen Mechanik oder in unmittelbarer Verbindung mit ihr zur Behandlung gelangen, seien genannt: Die Statik und Dynamik des materiellen Punktes und des starren Körpers, die graphische Statik, bezogen auf die Ebene und den Raum, die Lage vom Gleichgewichte elastischer Körper, im besonderen die Festigkeitslehre in rechnerischer und graphischer Behandlung, die Lehre vom Gleichgewichte und der Bewegung flüssiger Körper u. a. m. In der graphischen Statik im besonderen wird die Lehre von der Zerlegung und Zusammensetzung der Kräfte, das Aufzeichnen von Kräfteplänen in der Ebene und im Raume, die graphische Behandlung einfacher ebener und räumlicher Fachwerke, die Konstruktion von Druck- und Stützlinien und dergl. behandelt, während in der Festigkeitslehre neben den Arten der Festigkeiten elastischer Körper selbst die Grundgesetze der Biegungs-Elastizität und

Tabelle D. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes „Darstellende

Hochschule zu	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.
Aachen . .	I. W.-S.	4	4	80	80	II. S.-S.	4	4	60	60
Berlin . . .	„	5	5	100	100	„	5	5	75	75
Braunschweig	„	4	6	80	120	„	4	6	60	90
Darmstadt .	„	4	6	80	120	„	4	6	60	90
Dresden . .	—	—	—	—	—	I. S.-S.	4	6	60	90
Hannover. .	I. W.-S.	3	6	60	120	II. S.-S.	3	6	45	90
Karlsruhe . .	„	4	4	80	80	„	4	4	60	60
München . .	„	4	4	80	80	„	4	4	60	60
Stuttgart . .	„	—	4	—	80	„	—	2	—	30
		[4] [1])	[6] [1])	[80] [1])	[120] [1])		[4] [1])	[6] [1])	[60] [1])	[90] [1])

[1]) Die eingeklammerten Zahlen gelten neben den angeführten für die von Gym-
stunden in der darstellenden Geometrie mithin auf 140 bezw. 320, zusammen also auf 460.

Tabelle E. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes: Festigkeitslehre

Hochschule zu	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.
Aachen . . .	I. W.-S.	5	1	100	20	II. S.-S.	4	1	60	15
Berlin . . .	„	4	2	80	40	„	4	2	60	30
Braunschweig .	—	—	—	—	—	„	5	2	75	30
Darmstadt . .	—	—	—	—	—	„	5	1	75	15
Dresden . . .	II. W.-S.	2	—	40	—	III. S.-S.	6	4	90	60
Hannover . .	I. W.-S.	3	1	60	20	II. S.-S.	3	2	45	30
Karlsruhe . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
München . .	—	—	—	—	—	II. S.-S.	4	—	60	—
Stuttgart . . .	I. W.-S.	6	2	120	40	„	6	6	90	90

-Festigkeit, Trägheits- und Zentrifugalmomente ebener Querschnitte, einfache Träger, zentrische und exzentrische Normalbelastung prismatischer Stäbe, die Knickfestigkeit, Kernbestimmungen usw. in Frage kommen; rechnerische und graphische Methoden gehen hier meist neben einander.

Mit den Vorlesungen der technischen Mechanik sind, wie Tabelle E zeigt, in der Regel Übungen verbunden. Dieselben beschäftigen sich zum Teil mit der Besprechung und Lösung — meist zu Haus bearbeiteter — Übungsaufgaben, zum Teil mit zeichnerischer Ermittelung, im besonderen in der Graphostatik und bei vielen Aufgaben der Festigkeitslehre.

Geometrie“, einschließlich Schattenkonstruktion und Perspektive.

Semester	St-V.	St-Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme der Stunden V.	Ü.	V. + Ü.
—	—	—	—	—	140	140	280
—	—	—	—	—	175	175	350
—	—	—	—	—	140	210	350
III. W.-S.	1	2	20	40	140	210	350
II. W.-S.	4½	6	90	120	150	210	360
—	—	—	—	—	105	210	315
IV. S.-S.	—	3	—	45	140	185	325
—	—	—	—	—	140	140	280
—	—	—	—	—	—	110	110
					[140]	[320]	[460]

nasien kommenden Studierenden; für diese stellt sich die Gesamtzahl der Unterrichts-

Technische Mechanik, einschließlich der Hydraulik, und Graphostatik.

Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme der Stunden V.	Ü.	V.+Ü.
III. W.-S.	6	3	120	60	IV. S.-S.	3	1	45	15	325	110	435
„	6	4	120	80	—	—	–	—	—	260	150	410
„	9	6	180	120	IV. S.-S.	4	2	60	30	315	180	495
„	6	3	120	60	„	2	—	30	—	225	75	300
IV. W.-S.	6	3	120	60	V. S.-S.	1	—	15	—	265	120	385
III. W.-S.	6	2	120	40	IV. S.-S.	3	2	45	30	270	120	390
„	8	4	160	80	„	8	5	120	75	280	155	435
„	7	—	140	—	„	3	—	45	—	245	—	245
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	210	130	340

c) Der Unterricht in der Hochbaukunde erstreckt sich — Zusammenstellung F — bei sämtlichen Bauingenieur-Abteilungen auf die Gebiete der Baukonstruktionslehre und Formenlehre der Baukunst, in Aachen, Hannover und Stuttgart auch auf die Geschichte der Baukunst.

Das Gebiet der Baukonstruktionen umfaßt die Lehre von dem Aufbau und der Ausrüstung einfacher Wohngebäude, im besonderen werden hier in der Regel behandelt: a) der Steinbau (Steinverbände, Fundamente, Isolierungen, Mauern, Pfeiler, massive Decken, Bögen, Gewölbe, Dachdeckungen); b) der Holzbau (Holzverbände, Fachwerkswände, Balkendecken, Dachkonstruktionen, Dachdeckungen);

Tabelle F. Verteilung und Umfang der Lehrgebiete: Bau-

Hochschule zu	1. Baukonstruktionslehre														
	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.
Aachen . .	I. W.S-.	3	6	60	120	II. S.-S	3	6	45	90	III. W.-S.	1	2[3]	20	40
Berlin . .	,,	3	4	60	80	,,	3	4	45	60	,,	1	2	20	40
Braunschweig .	—	—	—	—	—	,,	3	4	45	60	III. W.-S.	3	4	60	80
Darmstadt .	I. W.-S.	3	3	80	60	,,	3	3	60 (zus.)	45 (zus.)	,,	—	3	—	60
		1[3]					1[3]								
Dresden .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV. W.-S.	3	6	60	120
Hannover .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	III. W.-S.	6[6]	6	120	120
Karlsruhe .	I. W.-S.	4	6[1]	80	120	II. S.-S.	3	6	45	90	V. W.-S.	2[2]	—	40	—
München .	I. W.-S.	1	4[1]	60 (zus.)	160	II. S.-S.	1	4	45 (zus.)	120	VI. S.-S.	3	4	45	60
	III. W.-S.	2[8]	4[8]			IV. S.-S.	2[8]	4[8]							
Stuttgart .	—	—	—	—	—	II. S.-S.	2	—	30	—	III. W.-S.	4	4	80	140 (zus.)
											V. W.-S.	—	3		

Hochschule zu	2. Bauformenlehre.										Gesamtsumme der St.		
	Semester	St.-V.	St.-Ü.	Σ.-V.	Σ.-Ü.	Semester	St.-V.	St.-Ü.	Σ.-V.	Σ.-Ü.	V.	Ü.	V. + Ü.
Aachen . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Berlin . . .	III. W.-S.	2	3	40	60	IV. S.-S.	2	3	30	45	70	105	175
Braunschweig	,,	2	—	40	—	—	—	—	—	—	40	—	40
Darmstadt .	—	—	—	—	—	IV. oder VI. S.-S.	1[5]	—	15	—	15	—	15
Dresden . .	II. W.-S.	2	—	40	—	—	—	—	—	—	40	—	40
Hannover . .	I. W.-S.	1	2	20	40	II. S.-S.	1	2	15	30	35	70	105
Karlsruhe . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
München . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stuttgart . .	I. W.-S.	—	2	—	40	II. S.-S.	1	4	15	60	15	100	115

[1]) Zugleich Bauformenlehre.

[2]) Steinbauten.

[3]) Bürgerliche Baukunst.

[4]) Hierbei 1 St. V. und 2 St. Ü. Steinschnitt.

konstruktionslehre, Bauformenlehre und Geschichte der Baukunst.

(einschl. bürgerliche Baukunst)

Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme der Stunden V.	Ü.	V + Ü.
IV. S.-S.	1	2[3])	45 (IV. u. VI.)	30	170	280	450
VI. S.-S.	2[7])	—		—			
IV. S.-S.	1	2	15	30	140	210	350
„	4	4	60	60	165	200	365
„	1[4])	5	15	75	155	240	395
V. S.-S.	1	3	15	45	75	165	240
IV. S.-S.	4[6])	8	60	120	180	240	420[6])
VII. W.-S.	—	6[2])	—	120	165	330	495
VII. W.-S.	2	4	40	80	190	420	610
IV. S.-S.	2	5	30	75	140	215	355

3. Geschichte der Baukunst

Semester	St.-V.	St.-Ü.	Σ.-V.	Gesamtsumme der Stunden 1 + 2 + 3
III. W.-S.	2[1])	—	40	490
—	—	—	—	525
—	—	—	—	405
—	—	—	—	410
—	—		—	280
VII. S.-S.	2	—	70 (VII. u. VIII.)	595
VIII. W.-S.	2	—		
—	—	—	—	495
—	—	—	—	610
III. W.-S.	2	—	70 (III. u. IV.)	540
IV. S.-S.	2	—		

5) Der zweistündige Vortrag findet nur alle 2 Jahre statt, ist also hier mit 1 St. zu berücksichtigen.

6) Zugleich Baustofflehre.

7) Voranschlagen und Bauführung.

8) Ein Teil des V. (1 St.) und der Ü. (2 St.) sind, da sich beide auch mit Grundbau beschäftigen, bei dem Lehrgebiete Wasserbau in Rechnung gestellt.

c) die Grundzüge des Eisenbaues (einfache Träger, Stützen, Decken); d) der innere Ausbau (Fenster, Türen, Treppen, Fußböden, innere Verkleidungen). Die gleichen Gebiete behandeln auch die Konstruktionsübungen.

Eine besondere Ausgestaltung hat der Unterricht in der Hochbaukunde an den Bauingenieur-Abteilungen zu Aachen, Darmstadt, Hannover, Berlin und München erhalten. In Aachen und Darmstadt nehmen die Studierenden neben der Baukonstruktionslehre an dem Vortrage und den Übungen in „Bürgerliche Baukunst" teil; hier werden sie u. a. vertraut gemacht mit dem äußeren Aufbau eines Hauses, der Silhouette, Gruppenbildung, der Ausbildung äußerer Einzelheiten unter Berücksichtigung des Materials sowie mit den Grundzügen der reinen Backsteinarchitektur. In den Übungen werden kleinere, frei stehende Gebäude nach gegebenem Programme entworfen und detailliert.

In Hannover ist — und mit Recht — Wert darauf gelegt, daß die Baukonstruktionslehre für Bauingenieure nicht getrennt von der Baustofflehre, sondern in inniger Verbindung mit dieser vorgetragen wird, eine durchaus organische Zusammenfassung, die sich seit bald 2 Jahrzehnten gut bewährt hat und sich zur Nachahmung empfehlen dürfte, wenn das Gebiet in der Hand eines Ingenieurs liegt. Als Endziel der Übungen gilt in Hannover, einen größeren Nutzbau nach gegebenem Grundrißprogramme in seinen konstruktiven Einzelheiten und in der Gesamtanordnung selbständig zur Darstellung zu bringen.

Die Berliner technische Hochschule hat für jede der baulichen Abteilungen — also auch für die Bauingenieure — eine eigene Professur für Baukonstruktionslehre; diese, den besonderen Bedürfnissen der Abteilung angepaßt, ist mit dem Namen: „Baukonstruktionen in Holz und Stein" bezeichnet, begreift also die Grundzüge der Eisenkonstruktionen nicht mit ein. Während hierselbst in den Übungen im ersten Jahreskurse zunächst Aufnahmeskizzen von Bauteilen nach Modellen angefertigt und alsdann Einzelheiten unter Berechnung ihrer Abmessungen durchkonstruiert werden, folgt im zweiten Jahre die Bearbeitung eines zusammenhängenden Entwurfes, zugleich wieder unter Berechnung und Konstruktion der wichtigeren Einzelheiten.

In München wird neben der Hochbau-Konstruktionslehre eine besondere Baukonstruktionslehre für Bauingenieure von einem Mitgliede der Abteilung dieser gelesen; hierin wird neben Stein-, Holz- und Eisenkonstruktionen im besonderen auf Gründungen eingegangen.

Verteilung und Umfang des Gebietes Hochbaukunde zeigt die vorstehende Zusammenstellung „F".

In enger Verbindung mit der Hochbaukunde steht, wie schon die vorerwähnte Verschmelzung beider Gebiete in Hannover zeigt, das Lehrgebiet der Baustoffkunde; hierhin sind auch die Fächer: Bautechnologie und Eisenhüttenkunde zu rechnen. Verteilung und Umfang sind aus Tabelle G zu entnehmen; bei ihrer Betrachtung

Tabelle G. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes Baumaterialienkunde einschließlich der Untersuchung der Baustoffe sowie der Bautechnologie und Eisenhüttenkunde.*)

Hochschule zu	1. Baustoffkunde							2. Untersuchung der Baustoffe		
	Semester	St. V.	Σ V.	Semester	St. V.	Σ V.	Gesamtsumme V.	Semester	St. V. u. Ü.	Σ V. u. Ü.
Aachen . . .	V. W.-S.	2	40	VI. S.-S.	1	15	55	—	—	—
Berlin	—	—	—	—	—	—	—	III.W.-S.	V. 2 Ü. 2	80
Braunschweig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Darmstadt .	V. W.-S.	1	20	-	—	—	20	—	—	—
Dresden . . .	IV. W.-S.	2	40	—	—	—	40	fakultativ 3 St. Ü. im VI. W.-S.		
Hannover . .	Die Baustoffkunde wird in Verbindung mit der Baukonstruktionslehre vorgetragen							—	—	—
Karlsruhe . .	Die Baumaterialienlehre wird in anderen Vorträgen gestreift							—	—	-
München . .	IV. S.-S.	2	30	V. W.-S.	2	40	70	—	–	—
Stuttgart . .	IV. S.-S.	2	30	—	—	—	30	III. W.-S.	3 Ü.	60

Hochschule zu	3. Bautechnologie und Eisenhüttenkunde							Gesamtsumme der Stunden 1 + 2 + 3
	Semester	St. V.	Σ V.	Semester	St. V.	Σ V.	Gesamtsumme V.	
Aachen . . .	III. W.-S.	3	60	IV. S.-S.	3	45	105	160
Berlin . . .	I. W.-S. III. W.-S.	2 2 (unterstr.) 2 2	120	II. S.-S. IV. S.-S.	2 2 (unterstr.) 2 4	120	240	320
Braunschweig	III. W.-S.	2	40	IV. S.-S.	2	30	70	110
Darmstadt .	III. W.-S.	2	40	IV. S.-S. VI. S.-S.	2 1	45	85	145
Dresden. . .	—	—	—	– –	—	–	—	40
Hannover . .	III. W.-S.	3	60	—	—	—	—	60
Karlsruhe . .	—	—	—	—	—	—	—	—
München . .	—	—	—	—	—	—	—	70
Stuttgart . .	II. S.-S.	1	15	III. W.-S.	2	40	55	145

*) Die auf Eisenhüttenkunde sich beziehenden Zahlen sind unterstrichen.

dürfte die große Verschiedenheit der Stundenanzahl auffallen. Es hat dies seinen Grund darin, daß bisher gerade auf dem in Frage stehenden Gebiete manche Studienpläne den Bedürfnissen der Bauingenieure weniger angepaßt erscheinen; gerade aber hier könnte eine sehr wünschenswerte Verringerung der Stundenanzahl ohne Schädigung der technischen Ausbildung bewirkt werden. Notwendig erscheint allerdings, daß das Gebiet der Baumaterialienlehre von einem Dozenten vertreten wird, der die Bedürfnisse der baulichen Praxis ausreichend kennt und zugleich mit den notwendigen Eigenschaften der Baustoffe, ihrer Gewinnung, Herstellung, Prüfung, Anlieferung und Abnahme vertraut ist.

Werden hierbei — wie solches durchaus organisch — die wichtigeren technologischen Fragen erörtert und wird, wie solches für den Bauingenieur ferner naturgemäß ist, dem Eisen als Konstruktionsmaterial eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet, so werden die aus anderen Abteilungen entlehnten Vorträge: bauwissenschaftliche und mechanische Technologie sowie Eisenhüttenkunde in Zukunft entfallen können. Es wird dies notwendig werden, wenn nach dem Vorgange von Berlin und Stuttgart Zeit gefunden werden soll für die als durchaus erwünscht zu bezeichnenden Baustoff- und Festigkeitsuntersuchungen in den mechanisch-technischen Versuchsanstalten oder besonderen Festigkeits-Laboratorien.

Die Übungen zur Untersuchung der Baustoffe werden in Berlin derart ausgeführt, daß die Gesamtzahl der Teilnehmer in einzelne kleinere Gruppen (zu etwa je 5) verteilt wird, welche zwar alle die gleichen Aufgaben bearbeiten, aber mit Rücksicht auf die immerhin beschränkte Anzahl der vorhandenen Hilfsmittel zu verschiedenen Zeiten. Die Übungsaufgaben, welche sich dem Vortrage eng angliedern, bezwecken, die Studierenden mit der Handhabung der Festigkeitsmaschinen und der gebräuchlichen Meßapparate bei Ausführung von Zug-, Druck-, Biege-, Knick-, Scher-, Loch-, Stauch-, Torsions- und Schlag-Versuchen, ferner mit technologischen Proben (Schmiede-, Ausbreit-, Biegeproben) vertraut zu machen sowie ihnen die Verfahren zur Prüfung der Gesteine und der hydraulischen Bindemittel vorzuführen. Das Material und der Gang der Versuche wird so gewählt, daß die Ergebnisse zugleich einen Überblick liefern über das verschiedenartige Verhalten der Metalle gegenüber gleichen Beanspruchungen sowie desselben Metalls gegenüber verschiedenen Beanspruchungen. Auch gelangen Versuche über den Einfluß der Stabform sowie der Geschwindigkeit der Laststeigerung zur Durch-

führung. Die Ergebnisse der Messungen werden von den Studierenden selbst beobachtet und in besondere Vordrucke eingetragen; unter Zugrundelegung dieser erfolgt am Ende jeder Übung die Berechnung der Endergebnisse. Es ist den Studierenden frei gestellt, ihre Protokolle nach Durcharbeitung dem leitenden Professor zur Durchsicht und Gegenzeichnung vorzulegen.

In ähnlicher Weise werden auch die Übungen in Stuttgart (3 St. in 3 W.-S.) gehandhabt. Da hierselbst kein besonderer Vortrag den Übungen vorausgeht, müssen zunächst kurze Erläuterungen an Ort und Stelle gegeben werden; im besonderen handelt es sich hierbei um die Erklärung der Prüfungsmaschinen, der Meßinstrumente und der Versuchsausführung. Die Übungen erstrecken sich vorwiegend auf Zementuntersuchungen sowie auf die Bestimmung der Elastizitäts- und Festigkeitszahlen für Zug, Druck und Biegung bei Metallen, ferner auf Schub- und Torsionsversuche.

d) Das Lehrgebiet der Maschinenkunde, über dessen Verteilung und Umfang Tabelle H Auskunft gibt, gehört — gleich dem vorbesprochenen Fache, zu den Lehrgegenständen, deren Betrieb im Interesse des Bauingenieur-Studiums noch erheblich verbesserungsfähig erscheint. Im besonderen wird danach zu streben sein, sich — in weit vollkommenerer Weise, als dies bisher geschehen — in diesem Lehrgebiete von den Maschinenbau-Abteilungen frei zu machen und — ausgenommen das Sondergebiet der Elektrotechnik — für den Unterricht in der Maschinenkunde besondere Professuren an den Bauingenieur-Abteilungen einzurichten.

Der dem Bauingenieur bisher im Maschinenbau gegebene, in den meisten Bauingenieur-Abteilungen sehr weit ausgedehnte Unterricht umfaßt in der Regel die folgenden Sondergebiete: 1. Maschinenelemente, 2. Baumaschinen, 3. allgemeine Maschinenlehre, 4. Eisenbahnmaschinenwesen und 5. Elektrotechnik. Es dürfte ausreichend erscheinen, in Zukunft die Vorlesungen derart einzurichten, daß in ihnen die beiden ersteren, für den Bauingenieur wichtigeren Teilgebiete eine ausführlichere, die zu 3 und 4 genannten eine nur enzyklopädische Behandlung erfahren; in den zugehörenden Übungen dürfte es weiter genügen, nur auf das Gebiet der Maschinenelemente einzugehen, die vielfach noch geforderte Konstruktion einer Baumaschine den Studierenden hingegen zu erlassen.

Als zweckmäßig mögen bezüglich der Vorlesungen in Maschinenkunde die Verhältnisse in München bezeichnet werden, woselbst der

Tabelle H. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes

Hochschule zu	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.
Aachen . .	III. W.-S.	4	2	80	40	VI. S.-S.	3	2	45	30	VII. W.-S.	2 2[2]	1	40 **40**	20
Berlin . . .	„	2 **3**	4	40 **60**	80	IV. S.-S	4	4	60	60	V. W.-S.	2	—	40	—
Braunschweig	I. W.-S.	—	4[3]	—	80	„	2	—	30	—	„	3 **2**	—	60 **40**	—
Darmstadt .	III. W.-S.	3	3	60	60	„	—	3	—	45	„	3	3	60	60
Dresden . .	V. S.-S.	8	4	120	60	VI. W.-S.	**2**	—	**40**	—	VII. S.-S.	**2**	—	**30**	—
Hannover .	I. W.-S.	4	—	80	—	III. W.-S.	3	4	60	80	IV. S.-S.	3	4	45	60
Karlsruhe . .	I. W.-S.	3	—	60	—	II. S.-S.	3	—	45	—	V. W.-S.	4 **2**	4	80 **40**	80
München . .	VII. W.-S.	3	—	60	—	VIII. S.-S.	4	—	60	—	—	—	—	—	—
Stuttgart . .	III. W.-S.	4	—	80	—	IV. S.-S.	—	4	—	60	—	—	—	—	—

[1]) Die auf Elektrotechnik sich beziehenden Zahlen der Tabelle sind fett gedruckt.

[2]) Elektrische Kraftübertragung.

gesamte Unterricht im Maschinenbau auf den Vortrag „Allgemeine Maschinenlehre“ beschränkt ist. Hier wird in den 3 Stunden des Wintersemesters auf Maschinenelemente, Hebevorrichtungen, Pumpen, Gebläse, Kompressoren, Rammen, Bagger und Zerkleinerungsmaschinen, in den 4 Stunden des Sommersemesters auf Kraftmaschinen (Wasserkraftmaschinen, Dampfmaschinen, Kesselanlagen) und Lokomotiven eingegangen.

Zweckmäßig würde der Unterricht der Bauingenieure in Maschinenkunde in Zukunft auch durch Aufnahme des Gebietes: „Lade- und Entlade- sowie Transportvorrichtungen für Massengüter“ vervollständigt werden, im besonderen da jene Einrichtungen von bestimmendem Einflusse für die Anordnung großer Speicher, von Kai-, Hafen- und Gleisanlagen usw. sind.

Von Wichtigkeit ist auch das Gebiet der Elektrotechnik, welches — vergl. Tabelle H — auch in den Studienplänen, abgesehen von München und Stuttgart, in ausreichendem Umfange Aufnahme gefunden hat. Besonders hervorhebens- und nachahmenswert erscheint

Maschinenkunde einschließlich Elektrotechnik.[1])

Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme der Stunden V.	Ü.	V.+Ü.
VIII. S.-S.	2	2	30	30	V. W.-S.	2[4])	—	40	—	275	120	395
VI. S.-S.	2	—	30	—	—	—	—	—	—	230	140	370
„	2	2[3])	30	30	—	—	—	—	—	160	110	270
„	3	—	45	—	—	—	—		—	195	165	360
	2		30									
VIII. W.-S.	2[4])	—	40	—	—	—	—	—	—	290	60	350
	3		60									
V. W.-S.	2	—	40	—	VI. S.-S.	2	—	30	—	340	140	480
	2		40			3		45				
VI. S.-S.	2	4	30	60	—	—	—	—	—	285	140	425
	2		30									
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	—	120
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	60	140

[3]) Maschinenzeichnen.

[4]) Telegraphie und Telephonie.

hier die in Aachen zweistündig gehaltene Vorlesung: Elektrische Kraftübertragung.

Zu den vorbereitenden Lehrgebieten gehören schließlich noch Zeichenübungen, welche, meist in die ersten Semester gelegt, den mehr oder weniger hierin erfahrenen Studierenden mit der Kunst des Zeichnens bekannt machen sollen und in der Regel in die Gebiete: „Technisches“ und „Ornament- sowie Freihandzeichnen“ zerfallen. Während im technischen Zeichnen nach gegebenen Vorlagen gearbeitet und somit ausschließlich die Zeichentechnik geübt wird, stellen die Übungen in Ornament- und Freihandzeichnen — durch Benutzung von Modellen, Zeichnen in verkleinertem oder vergrößertem Maßstabe — bei weitem höhere Ansprüche. An den preußischen Hochschulen sind mit Einführung der Übungen in Bauformenlehre Tabelle F die Übungen in Freihand- und Ornamentzeichnen in Fortfall gekommen.

Den Umfang der Zeichnenübungen veranschaulicht Tabelle J.

Tabelle J. Verteilung und Umfang der Zeichnenübungen,

ausgenommen Planzeichnen (Tabelle K), Maschinenzeichnen (Tabelle H) und Bauformenzeichnen (Tabelle F).

Hochschule zu	Art der Übungen	Summe der Übungsstunden
Aachen	4 St. Ü. im VII. W.-S. und VIII. S.-S. im Figuren- und Landschaftszeichnen	140
Berlin	—	—
Braunschweig	4 St. Ü. im Freihandzeichnen im I. W.-S.	80
Darmstadt	3 St. Ü. im Ornamentzeichnen im III. W.-S. und IV. S.-S.	105
Dresden	4 St. Ü. Freihandzeichnen im I. S.-S. · 4 St. Ü. techn. Zeichnen im I. S.-S.	120
Hannover	4 St.-Ü. technisches Zeichnen im I. W.-S.	80
Karlsruhe	2 St.-Ü. Freihandzeichnen im II. S.-S.	30
München	Fakultativ: 4 St. Ü. im technischen Zeichnen im I. W.-S. und II. S.-S.	(140)
Stuttgart[1]	6 St. Ü. im Freihandzeichnen im I. W.-S. und 4 St. im II. S.-S. 4 St. Ü. im Bauzeichnen im II. S.-S.	240[1])

[1]) Die Zeichnenübungen in Stuttgart sind nur für die vom Gymnasium kommenden Studierenden vorgeschrieben.

Stellt man aus den voranstehenden Tabellen B bis J die Gesamtsumme der Stunden zusammen, welche das vorbereitende und ergänzende Studium der Bauingenieure erfordert, so ergeben sich die folgenden Zahlen:[1])

Hochschule zu	Stundenanzahl	Hochschule zu	Stundenanzahl	Hochschule zu	Stundenanzahl
Aachen	2580	Darmstadt	2340	Karlsruhe	2590
Berlin	2610	Dresden	2285	München	2240
Braunschweig	2325	Hannover	2550	Stuttgart	2655

[1]) Um einen Vergleich zu ermöglichen, sind hierbei für Stuttgart die Zahlen in Rechnung gezogen, welche sich auf das Studium der Abiturienten humanistischer Gymnasien beziehen.

Es stellt sich mithin die größte Abweichung zwischen der kleinsten Stundensumme (München) und der größten (Stuttgart) auf nur 18,5 %; es liegen also alle Einzelwerte in nicht allzu entfernten Grenzen, wodurch aber nicht gesagt sein soll, daß die entsprechenden Studienpläne auch annähernd gleich zweckmäßig zu sein brauchen. Die ermittelten Werte werden später einen Rückschluß auf das Verhältnis des vorbereitenden und ergänzenden zum Hauptstudium gestatten.

III. Das Hauptstudium.

Die Hauptfächer des eigentlichen Studiums der Bauingenieurwissenschaften sind:

a) die Geodäsie, einschließlich des Planzeichnens;
b) der Erd-, Straßen-, Eisenbahn- und Tunnelbau nebst dem Gebiete: Eisenbahnhochbauten;
c) die Statik der Baukonstruktionen;
d) der Brückenbau und Eisenhochbau;
e) der Wasserbau.

a) Das in erster Stelle genannte Lehrgebiet der Geodäsie ist insofern zu den eigentlichen Studienfächern der Bauingenieure zu zählen, als seine Anwendung auf alle Gebiete des Ingenieurbaufaches die gleichumfassende ist — sowohl für Vorarbeiten wie für Bauausführungen. Es ist demgemäß erklärlich, daß die Lehrstühle der Geodäsie an allen Hochschulen den Bauingenieur-Abteilungen angegliedert sind und dem Lehrgebiete selbst in den Studienplänen ein ziemlich weiter Spielraum eingeräumt wird; hierbei ist im besonderen auf praktische Übungen Rücksicht genommen. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes zeigt Tabelle K.

In der Regel ist das Lehrgebiet in „niedere und höhere Geodäsie“ geteilt. In den Vorträgen über niedere Geodäsie werden im besonderen — bald in dieser, bald in anderer Reihenfolge — behandelt: Die Größe und Gestalt der Erde nebst den wichtigsten geodätischen Grundbegriffen; die geometrischen Maßeinheiten, Längen- und Winkelmaße, die dioptrischen und katoptrischen Grundgesetze; die Theorie und Prüfung der Lupen, Mikroskope, Fernrohre und Diopter; Herstellung und Berichtigung der Dosen- und Röhrenlibellen; Theorie und Gebrauch der Winkelspiegel und Winkelprismen, Winkeltrommeln, Spiegel- und Prismenkreuze, Distanzmesserprismen; die Kreisteilungen und Ablesevorrichtungen, Nonien, Skalen- und

Tabelle K. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes

Hochschule zu	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.
Aachen	I. W.-S.	3	2	60	40	II. S.-S.	3	8	45	120	III. W.-S.	2	4[2])	40	80
Berlin	„	4	2	80	40	„	4	4	60	60	„	2	**2**	40	**40**
Braunschweig . .	„	—	**2**	—	**40**	„	—	**2**	—	30	„	2	5	40	100
Darmstadt . . .	„	—	**2**	—	**40**	„	—	**2**	—	**30**	III. W.-S.	4	2	80	40
Dresden . . .	II. W.-S.	3	**2**	60	**40**	III. S.-S.	2	**2**	30	**30**	IV. W.-S.	2	2	40	40
			2		40			4		60					
Hannover . . .	—	—	—	—	—	II. S.-S.	—	**4**	—	**60**	III. W.-S.	4	2	80	40
Karlsruhe . . .	I. W.-S.	—	**2**	—	**40**	II. S.-S.	—	**2**	—	**30**	III. W.-S.	3	2	60	40
München . . .	III. W.-S.	—	**4**	—	**80**	IV. S.-S.	—	**4**	—	**60**	V. W.-S.	4	2	80	40
Stuttgart . . .	I. W.-S.	—	**2**	—	80	—	—	—	—	—	III. W.-S.	3	2	60	40

[1]) Die Übungen im Planzeichnen sind fettgedruckt.

Schraubenmikroskope; Neigungs- und Gefällmesser, Kompasse und Bussolen; der Meßtisch und seine Anwendung; Einrichtung, Prüfung, Berichtigung und Gebrauch des Theodoliten für Horizontal- und Vertikalmessung; Theorie und Gebrauch des Spiegelsextanten, der Spiegel- und Prismenkreise; Längenmeßinstrumente und Distanzmesser nebst Ausführung elementarer Längenmessungen; Konstruktion und Berichtigung der Nivellierinstrumente und Ausführung von Nivellements.

Weitere Vorträge beschäftigen sich mit den Grundzügen der Anwendung der Koordinatengeometrie auf die geodätische Punktbestimmung, insbesondere der Berechnung von Polygonzügen, eingeschalteten Dreieckspunkten, sowie ganzer Dreiecksketten und Dreiecksnetze, einschließlich der Fehlerausgleichung nach Näherungsmethoden, ferner wird behandelt: die Aufnahme von Grund- und Höhenschichtenplänen, insbesondere durch Tachymetrie; Absteckung langer gerader und gekrümmter Richtungs- und Achsenlinien im Gelände, sowie durch Stollen und Schächte für Zwecke des Straßen-, Eisenbahn- und Tunnelbaues; Flächenberechnung aus Natur- und Planmaßen; Theorie und Gebrauch der Linear- und Polarplanimeter; barometrische Höhenmessungen; Ausführungen topographischer Geländeaufnahmen und Herstellung topographischer Karten.

In den Vorlesungen über höhere Geodäsie gelangen in der Regel zur Besprechung: die Theorie der Beobachtungsfehler und die

Geodäsie, einschließlich der Übungen im Planzeichnen.[1]

Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme V.	Gesamtsumme Ü.	Gesamtsumme V. + Ü.
IV. S.-S.	2	4[2]	30	60	VI. S.-S.	2	–	30	—	205	300	505
„	2	2	30	30	—	—	—	—	—	210	170	380
„	2	11	30	165	—	—	—	—	—	70	335	405
„	4	10	60	150	VI. S.-S.	—	4	—	60	140	320	460
V. S.-S.	—	4	—	60	VI. W.-S.	—	2	—	40	130	310	440
IV. S.-S.	2	6	30	90	—	–	–	—	—	110	190	300
VI. S.-S.	--	6	—	90	VII. W.S.	5	—	100	—	160	245	405
					VIII. S.-S.	—	3	—	45			
VI. S.-S.	4	8	60	120	VII. W.-S.	4	—	80	—	220	300	520
IV. S.-S.	4	9	60	135	V. W.-S.	—	2	—	40	120	295	415

[2] Zugleich Planzeichnen.

Ausgleichung derselben nach der Methode der kleinsten Quadrate (des öfteren auch eine besondere Vorlesung), die Lehre von den Landesvermessungs- und Erdmessungsarbeiten, die geodätisch-astronomischen Ortsbestimmungen sowie die sphärischen und sphäroidischen Dreiecks- und Koordinatenberechnungen; endlich die Bestimmung der Größe und der Gestalt der Erde durch Gradmessungen. Hin und wieder werden auch noch fakultative Vorlesungen über die Wahrscheinlichkeitsrechnung, Anwendung der Ausgleichungsrechnung usw. — für gewöhnlich von Privatdozenten — gehalten.

Die geodätischen Übungen, an welchen die Studierenden in Gruppen von 3 bis 10 Teilnehmern gesondert teilzunehmen haben, laufen in der Regel neben den Vorträgen über Vermessungskunde her und sind diesen meist derart angegliedert, daß der in den Vorlesungen behandelte Unterrichtsstoff sofort in den Übungen zur weiteren praktischen Behandlung gelangen kann. Die an die niedere Geodäsie angeschlossenen Übungen erstrecken sich hauptsächlich auf Unterweisungen in der Behandlung, Prüfung und Berichtigung der Meßinstrumente, zunächst meist in Übungssälen, später im Freien, ferner auf die Ausführung kleinerer Vermessungsarbeiten im Gelände, auf einfache Längen- und Winkelmessung, eine kleinere Koordinatenaufnahme und dergl. Vielfach werden nach diesen Vorbereitungen sogleich im Semester — an bestimmten Nachmittagen — zusammenhängende Aufnahmen im Felde vorgenommen, welche so ein-

gerichtet sind, daß bei ihnen wenigstens im kleinen Umfange alle wichtigeren Meßverfahren zur Anwendung gelangen. Diese Aufnahmen umfassen meist eine etwa $^1/_4$—$^1/_2$ Quadratkilometer große Fläche und ein mehrere Kilometer langes Nivellement.

Hin und wieder werden auch zur Pfingstzeit oder nach Schluß der Vorlesungen 10 bis 14tägige größere Geländeaufnahmen vorgenommen, wobei in einer im Vermessungsgebiete gelegenen Ortschaft Standquartiere bezogen werden. Bei Ausführung der Arbeiten werden wiederum Gruppen von etwa 5 Studierenden gebildet, welche nach einem vorher aufgestellten Arbeitsplane für jeden Übungstag eine besondere Aufgabe und die zu deren Lösung erforderlichen Meßinstrumente und Arbeitsplätze zugewiesen erhalten. Die Ausarbeitung der Pläne findet entweder — wenn möglich — in der zweiten Semesterhälfte oder im folgenden Wintersemester — in den geodätischen Ausarbeitungen — statt.

b) Als zweites Hauptfach sei das Lehrgebiet Erd-, Straßen und Eisenbahnbau, einschließlich Tracieren und Tunnelbau genannt. Wie Tabelle L zeigt, ist das Gebiet — ausgenommen Berlin — auf sämtlichen Hochschulen in annähernd gleichem Umfange vertreten.

Tabelle L. Verteilung und Umfang der Lehrgebiete: Erd-, Straßen-, Eisen-

Hochschulen zu	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.
Aachen . .	IV. S.-S.	2	2	30	30	V. W.-S.	6	6	120	120	VI. S.-S.	**2**	**2**	**30**	**30**
												6	8	90	120
Berlin . .	V. W.-S.	5	7	100	140	VI. S.-S.	9	14	135	210	VII. W.-S.	9[2])	7	180	140
Braunschweig	V. W.-S.	**2**	**4**	**40**	**80**	VI. S.-S.	2	**4**	30	**60**	VII. W.-S.	4	—	80	—
Darmstadt	IV. S.-S.	1	—	**15**	—	VI. S.-S.	2	5	30	75	VII. W.-S.	3	4	60	80
	V. W.-S.	2	4	40	80		**1**	—	**15**	—		(2)[2])	—	(40)[2])	—
			3		**60**										
Dresden .	V. S.-S.	2	—	30	—	VI. W.-S.	6	—	120	—	VII. S.-S.	8	—	120	—
												2	—	**30**	—
Hannover .	V. W.-S.	2	—	40	—	VI. S.-S.	4	4	60	60	VII. W.-S.	6	—	120	—
Karlsruhe .	III. W.-S.	**1**	**4**	**20**	**80**	IV. S.-S.	—	**4**	—	**60**	VI. S.-S.	5	—	75	—
							2	—	30	—					
München .	—	—	—	—	—	VI. S.-S.	4	—	60	—	VII. W.-S.	6	8	120	160
Stuttgart[3]) .	III. W.-S.	3	—	60	—	IV. S.-S.	—	3	—	45	V. W.-S.	2	—	40	—
												2	—	**40**	—

[1]) Die auf Eisenbahnhochbau sich beziehenden Zahlen sind fett gedruckt. — [2]) Sondergleich mit Straßen-, Eisenbahn- und Wasserbau und sind demgemäß z. T. in Tabelle O auf-

Daß die hierher gehörenden Einzelgebiete auf den verschiedenen Hochschulen nicht stets in einer Hand liegen, sondern oft mehreren Professuren angegliedert sind, ergibt sich aus der Zusammenstellung A auf den Seiten 78—80; im besonderen gilt dies von dem Gebiete des Straßenbaus und Erdbaus, wie dem des Tracierens. Zwei getrennte Professuren für Eisenbahnbau weist die Technische Hochschule zu Berlin auf und zwar einerseits für die Grundzüge des Eisenbahnbaus, Tracierung, größere Bahnhofsanlagen und Tunnelbau, andererseits für Eisenbahnbetrieb einschließlich Anordnung der Bahnhöfe (Grundzüge der Bahnhofsanlagen und Bahnhofshochbauten, Signale und Stellwerke, Sicherheitsanlagen, Zug-, Lokomotiv- und Wagen-Dienst, Zugbildung, Fahrpläne). Der im Vergleich zu den anderen Hochschulen sehr umfangreiche Unterricht im Eisenbahnbau an der Berliner Hochschule erklärt sich daraus, daß die Vorträge und Übungen des V. und VI. Semesters für sämtliche Studierenden der Abteilung, diejenigen des letzten Jahreskurses jedoch nur für diejenigen bestimmt sind, welche sich dem Eisenbahnbau besonders widmen wollen, und dies Gebiet bei der Diplomprüfung (vgl. diese, Seite 113) als Hauptfach zu wählen beabsichtigen. In ähnlicher Weise sind auch in Darmstadt

bahn- und Tunnelbau einschließlich Eisenbahn-(Ingenieur)-Hochbau. [1]

Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ V.	Gesamtsumme V.	Gesamtsumme Ü.	Gesamtsumme V. + Ü.
VII. W.-S.	2	1	40	20	VIII. S.-S.	1	—	15	—	310	320	630
VIII. S.-S. [2]	11	7	165	105	—	—	—	—	—	235 (580) [2]	350 (595) [2]	585 (1175) [2]
VIII. S.-S.	6	8	90	120	—	—	—	—	—	240	260	500
VIII. S.-S.	3	4	45	60	—	—	—	—	—	205	355	560
	(2) [2]	—	(30) [2]	—						(275) [2]		(630) [2]
VIII. W.-S.	2	6	40	120	IX. S.-S.	3	6	45	90	385	240	625
						—	2	—	30			
VIII. S.-S.	6	12	90	180	—	—	—	—	—	310	240	550
VII. W.-S.	3	—	60	—	VIII. S.-S.	—	12	—	180	185	320	505
VIII. S.-S.	6	8	90	120	—	—	—	—	—	270	280	550
VI. S.-S.	7	3	105	45	VII. W.-S.	—	6	—	120	245	390	635
						—	3	—	60			
	—	5	—	75	VIII. S.-S.	—	3	—	45			

Vorlesung usw. für die Studierenden des Eisenbahnbaus. — [2]) Die Übungen befassen sich zu-
genommen.

Sondervorlesungen über größere Bahnhofsanlagen, Betriebsfragen, Unterhaltung der Bahn, Schmalspurbahnen, Stadtbahnen usw. eingerichtet.

Im allgemeinen umfaßt der Unterricht in den einzelnen Teilgebieten das Folgende: Im Tracieren: Die kommerzielle und technische Tracierung, die Vorbereitung und Durchführung der Arbeiten; im Erdbau und Straßenbau: die Darstellung der Bodengestaltung, besondere Grundsätze für die Führung der Linie und deren Aussteckung, Querschnitte des Erdkörpers und dessen Berechnung, die Bodenbewegung im besonderen in Anlehnung an das Massennivellement, die Ausführung der Erdarbeiten, Sicherungen gegen Rutschungen, Böschungen, Krümmungs- und Neigungsverhältnisse; Querschnitte der Straßen, Anordnung der Fahrbahnen unter Berücksichtigung des Baustoffes, städtische Straßen, Neben- und Schutzanlagen; im Eisenbahnbau: die Grundzüge der Gleisanordnung (Spurweite, Bögen, Gefällausrundungen), das Planum, die Bettung, Oberbausysteme mit allen Einzelheiten und den statischen Verhältnissen, Auf- und Abträge, Böschungen, Stütz- und Futtermauern, Unter- und Überführungen, Planübergänge nebst Verschlußvorrichtungen, Weichen und Kreuzungen mit geometrischer Anordnung und Berechnung, Drehscheiben und Schiebebühnen, Bahnhofsanlagen jeder Art, kleineren und größeren Umfanges, Gleis- und bauliche Anlagen des Personen-, Maschinen- und Güterdienstes, Signal-, Stellwerks- und Sicherungsanlagen, Grundzüge des Betriebes, besondere Bahnsysteme; im Tunnelbau: Stollen- und Schachtbau, Tunnelbausysteme, Ausbruch, Förderung und Ausbau, Bohr- und Sprengarbeit nebst den hierzu verwendeten Baumaschinen und Geräten.

Die Übungen auf diesen Gebieten erstrecken sich zunächst auf Ausführung einer Trace nach gegebenem Programme und unter Verwendung von gedruckten Schichtenplänen; mit der Trace ist zugleich das Längs- und Massennivellement zu entwerfen, die zweckmäßigste Erdbewegung durch den besten Massenausgleich zu ermitteln und die Kostensumme der Erdbewegung zu schätzen; auch werden kleinere Spezialbauwerke, welche die gewählte Linienführung bedingt, generell entworfen. Des weiteren erstrecken sich die Übungen auf die Projektierung von Oberbauteilen, die Berechnung und Konstruktion von Weichen und Kreuzungen, schließlich auf den Entwurf kleinerer oder größerer Bahnhofsanlagen in gegebenem Gelände.

Dem Eisenbahnbau nahe steht das Lehrgebiet Eisenbahn-

hochbau — bei manchen Bauingenieur-Abteilungen auch Ingenieur-Hochbau genannt. Hier gelangen zur Behandlung: die Hochbauten, welche dem Personen-, Güter- und Betriebsdienst dienstbar sind (Empfangsgebäude mit Nebenanlagen, Güterschuppen, Lokomotivschuppen, Wasserstationen, Gasbehälter, Übernachtungsgebäude usw.), ferner Beamten- und Arbeiter-Wohnhäuser, größere Speicher und dgl. Die zugehörenden Übungen befassen sich mit dem Entwurf der genannten Hochbauten. Umfang und Verteilung des Gebietes ist aus Tabelle L auf Seite 100—101 zu ersehen.

c) In enger Verbindung mit einander stehen die Lehrgebiete „Statik der Baukonstruktionen" und Brückenbau einschließlich Eisenhochbau, liefert doch das erstere Gebiet alle wichtigeren Unterlagen für die statischen Berechnungen der Brückenbauten und Eisenkonstruktionen. Die Statik der Baukonstruktionen behandelt die Berechnung ebener und räumlicher Fachwerke und Tragsysteme aller Art, statisch bestimmter und unbestimmter Anordnung, die Berechnung von Stütz- und Futtermauern, Gewölben usw. Im besonderen gelangen hier zur Besprechung die Berechnung einfacher Träger auf zwei Stützen mit vollem Querschnitte und in Fachwerksausbildung, Auslegerträger, Kragbalken, eingespannte Träger, über mehreren Öffnungen durchgehende Balken, Bogenträger mit 3 und 2 Gelenken, wie ohne solche, mit und ohne Zugstange, Kettenbrücken usw., ferner Dachkonstruktionen aller Art, sowohl ebene wie räumliche, unter den ersteren Balken; Krag- und Bogenbinder, bei den letzteren Zelt-, Kuppel-, Walmdächer usw.

Die Behandlung der Aufgaben — welche diesem großen Gebiete entnommen werden — erfolgt bald — allerdings in überwiegendem Maße — zeichnerisch (Kräftepläne, Stütz- und Drucklinien, Momentenpolygone, Einflußlinien, Biegelinien, Verschiebungspläne usw.), bald rechnerisch (Formänderungen usw.), bald auf beiderlei Weise. Von besonderer Wichtigkeit erscheint es hier, Übungen in größerer Ausdehnung an den Vortrag anzugliedern, um in ihnen eine weitere Klarlegung und Durcharbeitung der z. T. nicht einfachen Berechnungsmethoden mit Hilfe praktischer Beispiele zu erreichen. Wenn auch bei den Entwürfen des Brückenbaus wie der Eisenhochbauten stets statische Berechnungen vorzulegen sind, so erscheint doch bei der verhältnismäßig geringen Anzahl dieser Entwürfe die erlangte Fertigkeit nicht ausreichend, um auf besondere Übungen in der Statik verzichten zu können.

Verteilung und Umfang des Lehrgebietes stellt Tabelle M dar. Bei dieser ist jedoch zu beachten, daß auch innerhalb des Lehrgebietes „Brücken- und Eisenbau“ an den einzelnen Hochschulen in verschieden großem Maße auf theoretische Fragen der Tragwerkberechnung eingegangen wird, die Tabelle M mithin nicht überall den gesamten Unterricht in der Statik der Baukonstruktionen darstellen wird.

Tabelle M. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes „Statik der Baukonstruktionen“.

Hochschule zu	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme V.	Gesamtsumme Ü.	Gesamtsumme V.+Ü.
Aachen . .	V. W.-S.	4	6	80	120	VI. S.-S.	4	6	60	90	140	210	350
Berlin . . .	„	4	2	80	40	„	4	2	60	30	140	70	210
Braunschweig	„	3	4	60	80	VIII. S.-S.	—	4	—	60	60	140	200
Darmstadt .	„	4	6	80	120	VI. S.-S.	4	6	60	90	140	210	350
Dresden . .	V. S.-S.	2	—	30	—	VI. W.-S.	4	6	80	120	110	240	350
						VII. S.-S.	—	8	—	120			
Hannover. .	V. W.-S.	2	2	40	40	VI. S.-S.	2	2	30	30	70	70	140
Karlsruhe. .	VI. S.-S.	2	—	30	—	—	—	—	—	—	30	—	30
München . .	V. W.-S.	5	6	100	120	—	—	—	—	—	100	120	220
Stuttgart . .	III. W.-S.	2	2	40	40	V. W.-S.	4	4	80	80	180	180	360
						VI. S.-S.	4	4	60	60			

d) Das Gebiet des Brückenbaus, selten in seiner Gesamtheit in der Hand nur eines Professors vereinigt, sondern meist auf 2 Lehrstühle verteilt, gliedert sich in: Hölzerne, Steinerne, Eiserne und Bewegliche Brücken.

Bei den Steinbrücken werden alle hierher zu rechnenden massiven Ausbildungen, einschließlich der Ausführungen in Beton und Beton-Eisenkonstruktion behandelt. Hier wird neben den statischen Verhältnissen und der konstruktiven Ausgestaltung des Bauwerks, im besonderen dessen Herstellung mit allen hierzu gehörenden Rüstungen klargelegt. Als weniger wichtig und daher meist nur enzyklopädisch besprochen, treten im Lehrplane die hölzernen Brücken zurück, gelangen sie bei uns doch zur Zeit nur als vorübergehende Bauten oder als Notbrücken und in einfachsten Formen zur Verwendung.

Das Gebiet der eisernen Brücken gliedert sich in die Behandlung der Balken-, Bogen- und Hängebrücken. Hier sind neben den verschiedenen Systemen der Hauptträger und deren zweckentsprechender Anwendung, der Wind- und Querverband, die Querkonstruktion, die

Ausbildung der Fahrbahn usw. einschließlich aller konstruktiven Einzelheiten und deren Berechnung zu besprechen.

Das Sonderfach der beweglichen Brücken, an den meisten Hochschulen ein besonderer Vortrag, erfährt in der Regel eine mehr oder weniger zusammenfassende Behandlung. Neben den Hauptsystemen werden hier vorwiegend die Bewegungsmechanismen in übersichtlicher Form besprochen.

Hin und wieder ist das Gebiet des Eisenhochbaus ganz oder zum Teil mit dem Lehrfach „eiserne Brücken" zu einem Vortrage unter dem Namen „Eisenbau" (Hannover) oder „eiserne Brücken und schwierigere Eisenkonstruktionen des Hochbaus" (Berlin) vereinigt. Woselbst der Vortrag für sich gesondert gehalten wird, bildet er zum Teil in einem allgemeinen Abschnitte „Konstruktionselemente in Eisen" ein vorbereitendes Kolleg für „eiserne Brücken"; hier werden alsdann besprochen: die Verbindungsmittel der Eisenkonstruktionen, die einfachen Träger und Stützen, Querschnittsbestimmungen, Knotenpunkts- und Gelenkausbildungen. Daneben gehören zum Vortrage Eisenhochbau: die eisernen Dachkonstruktionen, die Balken-, Krag- und Bogenbinder, die verschiedenen räumlichen Systeme, Zelt-, Kuppel-, Walm-, Tonnenflechtwerksdächer u. a. m., ferner Wasser- und Gasbehälter einschließlich ihrer Stand- und Führungsgerüste, endlich Decken unter Verwendung von Eisen, eiserne Treppen und dergleichen.

Die Übungen im Brücken- und Eisenbau umfassen das ganze Gebiet in seinen verschiedensten Zweigen. Im besonderen pflegen als Entwürfe bearbeitet zu werden: eine Blechbalkenbrücke, eine größere eiserne Fachwerksbrücke (einfacher Balken, Auslegerträger, Gerüstbrücke) sowie eine Bogen- oder Hängebrücke, ferner eine größere Stein-(Strom- oder Tal-)Brücke und eine einfachere Holzkonstruktion. Die Aufgaben sind zum Teil durch genauere Programmangaben eng begrenzt, zum Teil so gestellt, daß den Studierenden auch die Wahl des Systems und die Gesamtanordnung freisteht. In ähnlicher Weise werden die Übungen im Gebiete des Eisenhochbaus gehandhabt; hier gelangen neben einfacheren Balken- und Kragdächern größere Bahnhofshallen, Speicher, Wasserbehälter mit eisernen Standgerüsten und dergleichen zum Entwurf.

Verteilung und Umfang des Lehrgebietes d) ist aus der nachstehenden Tabelle N zu entnehmen.

e) Das Studium des Wasserbaues im Rahmen der Ausbildung der Bauingenieure ist von H. Engels auf den folgenden Seiten einer besonderen Bearbeitung unterzogen worden, auf welche hierselbst

Tabelle N. Verteilung und Umfang der Lehr-

Hochschule zu	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.
Aachen	V. W.-S.	2	4	40	80	VI. S.-S.	2	4	30	60
Berlin	V. W.-S.	**2**	**2**	**40**	**40**	VI. S.-S.	**2**	**2**	**30**	**30**
		4	7	80	140					
Braunschweig	V. W.-S.	2	8	40	160	VI. S.-S.	4	8	60	120
Darmstadt	V. W.-S.	1	—	40	—	VI. S.-S.	2	2	30	30
Dresden	VI. W.-S.	**2**	—	**40**	—	VII. S.-S.	**2**	—	**30**	—
		2	4	40	80		2	—	30	—
Hannover	V. W.-S.	2[2]	—	40	—	VI. S.-S.	3[2]	6[2]	45	90
		2	8	40	160					
Karlsruhe	V. W.-S.	6[2]	6[2]	120	120	VI. S.-S.	5	6	75	90
München[3]	—	—	—	—	—	VI. S.-S.	5	6	75	90
Stuttgart	V. W.-S.	3	6	60	120	VI. S.-S.	4	7	60	105

[1]) Die auf das Gebiet „Eisenhochbau“ sich beziehenden Zahlen sind fett gedruckt.
[2]) Beide Gebiete sind vereinigt.

verwiesen sei. Der Vollständigkeit halber ist jedoch in der unter O gegebenen Tabelle der Umfang und die Verteilung dieses Lehrgebietes, den früheren Zusammenstellungen entsprechend, dargestellt.

Neben den vorstehend unter IIIa—e erwähnten, für das Studium der Bauingenieur-Wissenschaften als obligatorisch zu bezeichnenden Vorlesungen und Übungen sind in den Studienplänen der einzelnen Abteilungen noch eine Anzahl von Vorträgen aufgenommen, deren Hören als erwünscht zu bezeichnen ist. In erster Linie sind hier zu nennen die Vorträge aus den Gebieten: Volkswirtschaftslehre, Finanzwissenschaft, Transportwesen, Rechts- und Verwaltungskunde, die bald in geringerer, bald in größerer Ausdehnung (im besonderen in Karlsruhe) in die Studienpläne aufgenommen sind. Von Einzelvorträgen usw. erscheinen u. a. erwähnenswert eine in Aachen abgehaltene Vorlesung: Die künstlerischen Aufgaben im Städtebau, sowie die sich anschließenden Übungen: Entwerfen von städtebaulichen Anlagen. In dem sich zur Einführung überall empfehlenden Vortrage wird behandelt: Die Bedeutung und der Organismus von Städteplänen in Rücksicht auf Verkehr, Hygiene, Erwerbsleben und Wohnweisen; Gestaltung der Baublöcke zur Gewinnung geeigneter Baugrundstücke für einen rationellen und schönen Ausbau, Linienführung, Ausbildung und Bemessung der Straßenzüge

gebiete Brückenbau und Eisenhochbau.[1])

Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme V.	Ü.	V.+Ü.
VII. W.-S.	2	6	40	120	VIII. S.-S.	2	6	30	90	140	350	490
VII. W.-S.	4[2])	7[2])	80	140	VIII. S.-S.	2		30		320	455	775
						4[2]	7[2]	60	105			
VII. W.-S.	3	8	60	160	—	—	—	—	—	160	440	600
VII. W.-S.	3	10	60	200	VIII. S.-S.	3	6	45	90	175	320	495
VIII. W.-S.	—	4	—	80	IX. S.-S.	5	8	75	120	255	440	695
	2	8	40	160								
VII. W.-S.	4	8	80	160	VIII. S.-S.	2	—	30	—	235	410	645
VII. W.-S.	—	12	—	240	—	—	—	—	—	195	450	645
VII. W.-S.	—	8	—	160	—	—	—	—	—	75	250	325
VII. W.-S.	3	6	60	120	VIII. S.-S.	—	7	—	105	180	345	525

[3]) Der erste Teil des Brückenbaus behandelt die Theorie der Brückenträger und ist demgemäß beim Lehrgebiete: Statik der Baukonstruktionen in Rechnung gestellt.

in bezug auf ihre Bedeutung und die malerische Wirkung von Straßenbildern, Straßeneinmündungen und Kreuzungen; Anlage der Plätze und deren Schmuck; Stellung von Monumentalgebäuden und Gebäudegruppen an Straßen und Plätzen und auf unebenem Gelände; städtische Parks und Volksgärten. Bedenkt man, daß gerade das Gebiet des Städtebaues im besondern in seiner künstlerischen Behandlung, hier vornehmlich die Aufstellung von Bebauungsplänen, bisher im Studium der technischen Hochschulen wenig Bedeutung besessen, sowie daß aber gerade auf diesem Gebiete der hierzu wenig geeignete Landmesser eine oft unheilvolle und verständnislose Tätigkeit in der Praxis entwickelt hat, so dürfte die gebieterische Notwendigkeit, dem Städtebau in Zukunft eine größere Aufmerksamkeit zuzuwenden und diesen in den Lehrplan der hierzu berufenen Bauingenieure einzufügen, nicht von der Hand zu weisen sein. Weiter erscheinen als besondere Vorlesungen erwähnenswert: Konstruktionsübungen in den Elementen des Ingenieurwesens, in einer Ausdehnung von je 1 St. V. und 3 St. Übung im 3. und 4. Semester zu Karlsruhe abgehalten, sowie die Vorträge über Steinschnitt (1 St. V., 3 St. Ü. im S.-S.) in Darmstadt eingeführt. In letzterer Vorlesung kommen zur Besprechung: Gerade, senkrechte, geböschte und gekrümmte Mauern, Gewölbe aller Art, im besonderen schiefe und steigende Tonnengewölbe.

Tabelle O. Verteilung und Umfang des Lehrgebietes Wasserbau,

Hochschule zu	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.
Aachen . . .	III. W.-S.	2	2	40	40	IV. S.-S.	3	2	45	30	V. W.-S.	**1**	**1**	**20**	**20**
												2	—	40	—
Berlin	V. W.-S.	8	4	160	80	VI. S.-S.	8	4	120	60	VII. W.-S.	6	4	120	80
												2	**2**	**40**	**40**
Braunschweig	V. W.-S.	3	—	60	—	VI. S.-S.	4	8	60	120	VII. W.-S.	4	8	80	160
Darmstadt . .	„	2	—	40	—	„	3	—	45	—	„	3	—	60	—
		2	—	**40**	—		**2**	**2**	**30**	**30**		[3][2])	6	[60]	120
												[1][2])	—	**[20]**	—
Dresden . . .	V. S.-S.	1	—	15	—	VI. W.-S.	7	—	140	—	VII. S.-S.	5	6	75	90
Hannover . .	IV. S.-S.	1	1	15	15	V. W.-S.	4	4	80	80	VI. S.-S.	4	4	60	60
Karlsruhe . .	VI. S.-S.	5	—	75	—	VII. W.-S.	8	6	160	120	VIII. S.-S.	4	6	60	90
							2	—	**40**	—		**2**	—	**30**	—
München . .	III. W.-S.	1[3])	2[3])	20	40	IV. S.-S.	1[3])	2[3])	15	30	VII. W.-S.	3	—	60	—
Stuttgart[4]) . .	III. W.-S.	**3**	—	**60**	—	IV. S.-S.	**2**	—	**30**	—	V. W.-S.	8	—	160	—

[1]) Die auf Wasserversorgung und Kanalisation sich beziehenden Zahlen sind in der
[2]) Ausgewählte Kapitel für die Studierenden des Wasserbaues.
[3]) Bezieht sich auf „Gründungen“, eingeschlossen in den Vortrag: Baukonstruk-
[4]) Vergl. Anm. [3]) zu Tabelle L.

Zählt man die Gesamtstunden zusammen, welche für das Hauptstudium (IIIa—e) der Bauingenieur-Wissenschaften an den einzelnen Hochschulen notwendig sind, so ergibt sich die folgende Zusammenstellung. Zum Zwecke der Vergleichung sind die auf Seite 96 ermittelten Stundensummen des Vorbereitungs- und Ergänzungs-Studiums in Klammern beigefügt.

Hochschule zu	Hauptstudium	Vorbereitendes und ergänzendes Studium
Aachen	2725	[2580]
Berlin	3420	[2610]
Braunschweig	2350	[2325]
Darmstadt	2545	[2340]
Dresden	2650	[2285]
Hannover	2335	[2550]
Karlsruhe	2160	[2590]
München	1960	[2240]
Stuttgart	2325	[2655]

einschließlich der Gebiete Wasserversorgung und Kanalisation.[1])

Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Semester	St. V.	St. Ü.	Σ V.	Σ Ü.	Gesamtsumme V.	Ü.	V. + Ü.
VI. S.-S.	2	2	30	30	VII. W.-S.	**2**	**2**	**40**	**40**	380	370	750
						6	6	120	120			
					VIII. S.-S.	3	6	45	90			
VIII. S.-S.	2	6	30	90	—	—	—		—	500	380	880
	2	**2**	**30**	**30**								
VIII. S.-S.	**3**	8	**45**	120	—	—	—	—	—	245	400	645
„	3	—	45	—	—	—	—	—	—	260	240	500
	[1][2])	6	[15]	90						[370]		[610]
	[1][2])	—	**[15]**	—								
VIII. W.-S.	**2**	6	**40**	120	IX. S.-S.	2	—	30	—	330	210	540
						2	—	**30**	—			
VII. W.-S.	6	6	120	120	VIII. S.-S.	4	6	60	90	335	360	700
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	365	210	575
VIII. S.-S.	3	9	45	135	—	—	—	—	—	140	205	345
VI. S.-S.	—	2	—	30	VII. W.-S.	—	4	—	80	250	140	390
					VIII. S.-S.	—	2	—	30			

Tabelle fett gesetzt.

tionslehre für Bauingenieure.

Vergleicht man beide Zahlenreihen miteinander, so wird man sich der Einsicht nicht entziehen können, daß das Vorbereitungs- und Ergänzungsstudium gegenüber dem Hauptstudium einen allzu großen Raum einnimmt. Hier Wandel zu schaffen, wird die vornehmste Aufgabe der weiteren Entwicklung der Bauingenieur-Abteilungen sein. Verkannt werden soll allerdings nicht, daß die Frage, woselbst Kürzungen im Vorstudium einzutreten haben, eine sehr schwierige ist. Wenn vorstehend schon die Gebiete der darstellenden Geometrie, der Maschinenkunde und Bautechnologie als solche bezeichnet wurden, bei denen eine Einschränkung geboten und, ohne die Ausbildung der Studierenden zu beeinträchtigen, möglich erscheint, so dürfte doch der hierdurch erzielte Zeitgewinn noch nicht ausreichen, dem Fachstudium die gewünschte weitere Vertiefung angedeihen zu lassen, im besonderen alsdann nicht, wenn die in Aussicht genommenen Ingenieur-Laboratorien, als deren erste wir heute schon die Wasserbau-Laboratorien in Dresden, Karlsruhe und Berlin antreffen, ins Leben getreten sein

werden und in ihnen Übungen stattfinden. Alsdann wird eine Beschneidung der vorbereitenden Fächer — im besonderen der Physik, Chemie und der rein mathematischen Disziplinen — nicht zu umgehen sein, wenn man nicht dazu übergeht, einen Teil dieser Lehrgebiete, im besonderen Physik und Chemie, auf die Mittelschulen — auch die humanistischer Richtung — zu verweisen oder, falls letzteres unmöglich, Einrichtungen schafft, wie sie Stuttgart bereits heute in der verschiedenen Behandlung der Abiturienten von Real- und humanistischen Anstalten besitzt. Auch dürfte bei der dauernd sich erweiternden Anwendung der übersichtlichen, sich selbst kontrollierenden graphischen Berechnungsmethoden, eine erhebliche Einschränkung der reinen Mathematik durchaus möglich sein, ohne die wissenschaftliche Höhe des Studiums herabzudrücken. Eine solche Einschränkung wird nicht hindern, daß für besondere Wünsche Einzelner mathematische Vorlesungen über das Normalmaß hinausgehend abgehalten werden.

Was den Lehrbetrieb innerhalb des Hauptstudiums der Bauingenieur-Wissenschaften anbelangt, so sei kurz hervorgehoben, daß zur Erläuterung der Vorträge stets von Skizzen Gebrauch gemacht wird, welche der Vortragende während der Vorlesung zur Erklärung seiner Ausführungen an der Wandtafel entwickelt. Indem diese Skizzen von den Studierenden — während des Vortrages oder nachher — abgezeichnet werden, erhalten letztere, davon abgesehen, daß ihnen das Gehörte besser verständlich wird, eine sehr erwünschte Fertigkeit im Skizzieren. Größere Baulichkeiten, deren Darstellung entweder schwierig oder während der Vorlesung mit einem zu großen Zeitverlust verbunden sein würde, werden meist in fertigen Wandtafeln vorgeführt oder durch Modelle erläutert. Letztere in besonderen — den Studierenden zu bestimmten Zeiten zugänglichen — Sammlungsräumen oder auf den Gängen zu stetem Selbstunterricht aufgestellt, nicht selten auch zur Anleitung beim Entwerfen in den Übungssälen untergebracht, bilden zweckmäßige und nicht zu entbehrende Mittel des Unterrichts. Als solche sind ferner Umdrucke von Tabellen, Skizzen usw. zu nennen, welche den Studierenden meist unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden und vorwiegend Konstruktionsnormalien, besonders empfehlenswerte Einzelheiten, größere Gesamtanordnungen u. dergl. darstellen.

Nur selten findet bei den Vorlesungen ein Projektionsapparat Verwendung; seine Nutzbarmachung dürfte sich, um den Vortrag nicht oberflächlich zu gestalten, höchstens zur Darstellung größerer

Gesamtanordnungen, geschichtlich interessanter Bauwerke usw. eignen, jedoch niemals die Tafelskizze des Vortrages ersetzen.

In den Konstruktionsübungen werden — wie schon zum Teil aus den vorstehenden Ausführungen ersichtlich — Entwürfe nach gegebenem Programme bearbeitet. Um das selbständige Konstruieren der Studierenden zu fördern und das so ungemein schädliche Kopieren zu verhindern, werden hierbei Vorlagen nicht zur Verfügung gestellt, höchstens Zeichnungen ähnlicher Bauwerke, Modelle usw. ausgelegt, um dem im Konstruieren noch Unerfahrenen einige Anhaltspunkte zu geben. Bald wird, und dies ist im besonderen bei stark besetzten Übungen und Mangel an Hilfskräften nicht zu umgehen, zu gleicher Zeit nur e i n e Aufgabe behandelt, bald werden eine Anzahl verschiedener Entwürfe — der einzelne meist von einer kleineren Gruppe — angefertigt. Neben der gegenseitigen größeren Anregung der Studierenden wird hierbei wiederum die Möglichkeit des Abzeichnens eingeschränkt, letzteres im besonderen alsdann, wenn auch in den einzelnen Gruppen die Aufgabe durch Stellung besonderer Bedingungen, Änderung der Grundmaße usw. variiert wird.

Die Herstellung der Entwürfe selbst erfolgt meist noch in vollkommen zeichnerischer Durchführung, allerdings ohne Eintragung von Schatten; jedoch bricht sich die Methode, nur in Bleistift skizzieren zu lassen — zweckmäßig unter Verwendung von Millimeterpapier — immer mehr Bahn, im besonderen im Brücken- und Eisenhochbau. Daß die Fertigkeit der Studierenden im Zeichnen hierunter nicht leidet, dafür bürgen einerseits die vielfachen vorbereitenden Zeichenübungen, im besonderen in der darstellenden Geometrie, im technischen, Plan- und Maschinenzeichnen, andererseits der Umstand, daß eine Anzahl Entwürfe des Eisenbahnbaues und des Wasserbaues schlechterdings nicht ohne vollkommene zeichnerische Darstellung aufzustellen sind. Soweit als möglich sollte man jedoch den Studierenden eine unnütze Zeichenarbeit ersparen, umsomehr als auch die Kunst, sauber in Blei zu skizzieren, gelernt sein will, und bei dem Gewinne an Zeit es möglich wird, die Studierenden mit den mannigfachsten Aufgaben zu beschäftigen.

Die Lage der Übungen zu den Vorträgen des Hauptstudiums ist bei den einzelnen Bauingenieur-Abteilungen und Lehrgebieten verschieden; bald liegen Übungen und Vortrag zu gleicher Zeit, bald folgen die ersteren den letzteren derartig, daß der Studierende das gesamte Vortragsgebiet bereits beherrscht, wenn er mit den betr. Konstruktionsübungen beginnt. Wenn man auch über die Zweck-

mäßigkeit der letzteren Einrichtung bei rein wissenschaftlichen Lehrgebieten — wie z. B. der Statik der Baukonstruktionen — deshalb verschiedener Meinung sein kann, weil hier bei Parallellage und innigem Anschlusse von Vortrag und Übung sich ein besseres Verstehen des Vortrages erzielen läßt, so dürfte bei rein praktischen Fächern der Vorteil der Anordnung außer Frage stehen; wird doch der Studierende, welcher das Gebiet bereits beherrscht, verschiedene Lösungen eines Entwurfes finden, sie auf ihre Zweckmäßigkeit gegeneinander abwägen können und somit seine Aufgabe vertiefen. Wird der Grundsatz der Nachfolge der Übungen durchgeführt, so verbleiben für das letzte der Diplomhauptprüfung vorangehende Semester nur noch wenige, nicht mit Übungen verbundene Vorträge, während die Hauptzeit durch Konstruktionsübungen ausgefüllt wird, die jetzt umso wertvoller sind, da der Studierende sein ganzes Fachgebiet kennt.

Einen integrierenden Teil des Studiums bilden kleinere Exkursionen und größere Studienreisen, von denen die ersteren in der Regel in die nähere Umgebung gehend während des Semesters, die letzteren zur Pfingstzeit oder am Schlusse des Sommersemesters zur Ausführung gelangen. Während die kleineren Exkursionen die Studierenden in Baubetriebe, Gewinnungsstätten von Baumaterialien, Konstruktionswerkstätten, zu Bauausführungen aller Art usw. führen, werden auf den größeren, 10—14 Tage dauernden Studienreisen — meist unter Führung mehrerer Professoren — hervorragendere Bauwerke der Ingenieurkunst — sei es im Bau, sei es nach ihrer Fertigstellung — besichtigt und größere Werke — im besonderen solche der Eisenindustrie — besucht. In der Regel werden zu den Studienreisen, um eine allzugroße Anzahl von Teilnehmern zu vermeiden, nur die bereits im Hauptstudium stehenden Studierenden der höheren Semester zugelassen.

IV. Die Prüfungen.

Die Prüfungen — soweit sie akademischer Art — sind an den meisten der Bauingenieur-Abteilungen seit neuerer Zeit ziemlich gleichartig geordnet und im allgemeinen den betreffenden Studienplänen angepaßt; in München sind z. Z. neue Prüfungsbestimmungen in Vorbereitung. Die Prüfungen bestehen überall aus einer normal nach dem vierten (in Dresden nach dem fünften) Semester abzulegenden Diplom-Vorprüfung, und einer das Studium abschließenden Diplom-Hauptprüfung. Die Prüfung selbst ist in der Regel mündlich, in

Darmstadt in wenigen Fächern, in Stuttgart und München in einer größeren Anzahl von Gebieten schriftlich.

Vor Beginn der Prüfungen sind die in den Übungen gefertigten Entwürfe und sonstigen Ausarbeitungen behufs Beschlußfassung über die Zulassung an die Prüfungskommission einzureichen. Die letztere setzt sich aus den die Prüfung abnehmenden Professoren bezw. den vom Staate hierzu entsandten Baubeamten unter dem Vorsitze des jeweiligen Abteilungs-Vorstandes zusammen.

In der Vorprüfung werden in der Regel die vorbereitenden und ergänzenden Wissenschaften geprüft, hier also Kenntnisse in: Physik, Chemie, Mineralogie und Geologie — reiner Mathematik — darstellender Geometrie — Mechanik und Festigkeitslehre — Baukonstruktionslehre — Maschinenelemente — zudem auch in Geodäsie verlangt; hin und wieder tritt hierzu noch Baustoffkunde und Volkswirtschaftslehre.

Für die Diplom-Hauptprüfung erfordern die sämtlichen Bauingenieur-Abteilungen — ausgenommen München und Stuttgart — die Bearbeitung einer 2 bis 4 monatlichen größeren Diplomaufgabe, durch welche der Kandidat seine Fähigkeit, einen größeren Entwurf auf dem Gebiete des Bauingenieurwesens selbständig zu bearbeiten, erweisen soll. Die weitere Prüfung erstreckt sich in erster Linie auf die unter IIIb bis e genannten Hauptstudiengebiete, des weiteren auf Maschinenbau und Elektrotechnik, hin und wieder auch auf Baustoffkunde, Baugeschichte, Volkswirtschaftslehre, Verwaltungs- und Rechtskunde.

An den technischen Hochschulen zu Aachen, Berlin, Dresden und Hannover ist die Einrichtung getroffen, daß eines der unter IIIa bis e aufgeführten Fächer oder das Gebiet „Städtischer Tiefbau“ als „Hauptfach“ gewählt werden muß; aus diesem wird alsdann die Diplomarbeit gegeben, und in ihm der Kandidat einer besonders eingehenden Prüfung unterzogen. In Darmstadt geht der mündlichen Prüfung eine dreitägige Klausur-Prüfung (zu je 6 Stunden) voraus, in der kleinere Entwürfe aus dem Gebiete des Bauingenieur-Wesens zu bearbeiten sind; in ähnlicher Weise werden in München sämtliche Hauptfächer schriftlich geprüft.

Die neben den akademischen Prüfungen einhergehenden staatlichen, vor einem besonderen Prüfungsamte abzulegenden Examina sind in Preußen seit neuestem beseitigt und an ihre Stelle die Diplomprüfungen getreten; diese gewähren demgemäß zugleich die Berechti-

gung, in den Vorbereitungsdienst der Staatsbauverwaltung als Regierungs-Bauführer einzutreten. Ähnlich liegen die Verhältnisse in München; hier befähigt bereits seit längerer Zeit die akademische Abschlußprüfung zum Übertritte in die Praxis des Staatsbaudienstes. Es steht zu erwarten, daß auch die anderen in Frage kommenden Bundesstaaten und Hochschulen, dem Vorbilde Preußens und Bayerns folgend, in nächster Zeit die Diplomprüfung an Stelle des ersten Staatsexamens im Baufache setzen werden. Hiermit wäre ein weiterer wichtiger Schritt zur Vereinfachung des Prüfungswesens und zu einer gleichmäßigen Regelung des Bauingenieur-Studiums getan.

Max Foerster.

IV. Der Wasserbau.

Wenn auch unter Wasserbau im eigentlichen Sinne des Wortes nur die baulichen Maßnahmen zu verstehen sind, die die tunlichste Beherrschung des Wassers zwecks seiner Benutzung oder Bekämpfung zum Ziele haben, so sollen hier auch die Zweige des Bauingenieurwesens mit besprochen werden, die an den meisten deutschen technischen Hochschulen von den Lehrern für Wasserbau mit behandelt werden. Das sind der Grundbau und der städtische Tiefbau, soweit sich letzterer auf die Wasserversorgung und Entwässerung der Städte bezieht. Der Umfang, in dem der in solchem Sinne aufgefaßte Wasserbau an den deutschen technischen Hochschulen gelehrt wird, ist durch die diesen zufallende Aufgabe bedingt, die vollständige Ausbildung für den technischen Beruf im öffentlichen Dienste und im privaten Leben zu geben. Die Zulassung zum öffentlichen Dienst wird von dem Bestehen besonderer Staatsprüfungen abhängig gemacht, während es den Studierenden freisteht, durch Ablegung der akademischen Diplomprüfungen den Nachweis zu erbringen, daß sie sich durch das akademische Studium die Ausbildung in ihrem Fache erworben haben, die eine ausreichende Grundlage für eine selbstständige praktische und wissenschaftliche Tätigkeit gewährt. Es ist übrigens in Aussicht stehend, daß in nicht zu ferner Zeit, wie das jetzt schon zum Teil der Fall ist, an allen deutschen technischen Hochschulen die akademischen Diplomprüfungen zugleich die ersten technischen Staatsprüfungen bilden werden.

Der Studiengang für Bauingenieure zerfällt in zwei, je 2 Jahre*) umfassende Hauptgruppen: die mathematisch-naturwissenschaftliche Vorbildung, die durch die Vorprüfung abgeschlossen wird und die auf dieser sich aufbauende und mit der Hauptprüfung endende fachliche Ausbildung. Die in der Hauptprüfung im Wasserbau gestellten Anforderungen sind in den verschiedenen Staaten Deutschlands verschieden. Das ist dadurch bedingt, daß — im Gegensatze zu den anderen Fachabteilungen — die Bauingenieurabteilung vorwiegend zukünftige Staatsbeamte ausbildet und daher die staatlichen Interessen voranstehen. So hat Preußen vermöge seiner geographischen Lage ein großes Interesse am Seebau, das bei den anderen eine technische Hochschule besitzenden Bundesstaaten in Fortfall kommt. In Württemberg bildet die Wasserversorgung großer Gemeindekomplexe einen erheblichen Teil der staatlichen Fürsorge auf wasserbaulichem Gebiete, die staatlichen Interessen im Flußbau sind in Bayern und Sachsen nicht so vielseitiger Natur als in Preußen usw. All dieses bedingt und erklärt eine Verschiedenheit in den Prüfungsanforderungen, und diese Verschiedenheit kommt in den Studienplänen der Hochschulen hinsichtlich des Umfangs und Gewichts der zum Wasserbau gehörigen Disziplinen zum Ausdruck. Nur dort, wo eine übrigens allgemein angestrebte gegenseitige Anerkennung der Prüfungen besteht, wie das für Braunschweig, Hessen und Preußen der Fall ist, sind auch die Prüfungsanforderungen einheitlicher Natur. Wenn trotzdem der Ausbau der Studienpläne der Hochschulen auch dieser Staaten ein sehr verschiedenartiges Gepräge aufweist, so ist das verschiedenen Umständen zuzuschreiben. Einmal ist den betreffenden Fachlehrern genügend Spielraum gewahrt, um das im allgemeinen übereinstimmende Lehrziel auf den ihrer Eigenart entsprechenden Wegen zu erreichen, zum andern ist der Umfang von Einfluß, den die anderen Lehrgebiete — Brückenbau, Eisenbahnbau usw. — im Studienplane einnehmen, und endlich ist die Verteilung und Ausbreitung des Lehrstoffes auf den verschiedenen Hochschulen je nach der Zahl der vorhandenen Dozenten eine verschiedene. Über den letzten Punkt insbesondere gibt die folgende Tabelle Aufschluß.

Es sind am Unterrichte im Wasserbau beteiligt:

*) Nur Dresden bildet eine Ausnahme mit 9 Semestern Gesamtstudiendauer, die aber für die zu Michaelis Eintretenden auf 8 Semester beschränkt werden kann.

Hochschule	Anzahl der Professoren bezw. Dozenten	Von diesen lesen lediglich Wasserbau als ordentliche Professoren bezw. nicht nur nebenamtlich**)
Aachen	2*)	–
Berlin	3	2
Braunschweig . . .	1	1
Dresden	3	1
Hannover	2	2
Karlsruhe	6	1
München	1	—
Stuttgart	3	1

Der Unterricht wird in der Form von Vorlesungen und Übungen sowie durch Exkursionen erteilt. In neuester Zeit strebt man an den meisten Hochschulen nach dem Vorgange von Dresden, dem bereits Karlsruhe und Berlin gefolgt sind, die Errichtung besonderer wasserbaulicher Versuchsanstalten an, die sowohl die Vorlesungen durch gelegentliche Demonstrationen unterstützen als auch die Anstellung von selbständigen Versuchen ermöglichen sollen.

In den Vorlesungen wird allenthalben auf die während des Vortrages an der Tafel entstehenden Skizzen ein sehr großer Wert gelegt. Indem der Zuhörer die Zeichnung entstehen sieht, versetzt er sich tiefer in die Einzelheiten einer verwickelten Konstruktion und faßt diese schärfer und richtiger auf, als wenn man ihm die fertige Zeichnung in die Hand gibt oder durch eine Wandtafel zur Anschauung bringt. Auch erleichtert die auf die Skizze verwendete Zeit es dem Studierenden, dem Vortrage zu folgen, ganz abgesehen davon, daß er durch das Nachzeichnen eine dringend nötige Fertigkeit im Skizzieren erlangt. Während durch Wandtafeln in möglichst großem Maßstabe der Vortrag namentlich dann in vortrefflicher Weise ergänzt wird, wenn entweder der vorzuführende Gegenstand sich durch eine Tafelskizze nur schwer oder unter zu großem Zeitaufwande darstellen läßt, so ist man von der früher weitgehenden Wertschätzung und Vorführung von Modellen zurückgekommen, die jedoch bei verwickelteren Anlagen die räumliche Anschauung gut unterstützen

*) Ein dritter Professor für landwirtschaftlichen Wasserbau wird demnächst eintreten.

**) Die übrigen Dozenten der Spalte 2 lesen noch andere Gebiete bezw. sind nebenamtlich mit der Abhaltung von Vorlesungen und Übungen im Wasserbau beauftragt. Vergl. hierzu Anlage I.

können. Die Erläuterung des Vortrages durch Projektionsbilder ist wenig üblich, trotzdem sich solche dann empfehlen, wenn es sich z. B. um die Vorführung von größeren Bauausführungen in ihren einzelnen Stadien handelt.

Die Übungen im Zeichensaale stehen in innigem Zusammenhange mit den Vorlesungen: das in diesen Vorgetragene wird bei der Ausarbeitung von in der Regel einfachen, aber stets der Praxis entlehnten oder angeschmiegten Entwürfen zur tunlichst vielseitigen Anwendung gebracht. Der Studienplan wird daher möglichst so eingerichtet, daß die Vorlesungen den Übungen vorangehen. Auch der Umfang der Übungen muß, wenn das Vorgetragene zur tunlichst ausgiebigen Verarbeitung kommen soll, in einem angemessenen Verhältnisse zu dem Umfange der Vorlesungen stehen. Wie aus Anlage II, 4) hervorgeht, ist dieses Verhältnis an den einzelnen Hochschulen ein sehr verschiedenes. Es darf als erstrebenswert hingestellt werden, daß den Übungen mindestens die gleiche Stundenzahl eingeräumt werde als den Vorlesungen.

In den Übungen wird allenthalben der größte Wert darauf gelegt, den Studierenden zum selbständigen Entwerfen anzuleiten. So unbestreitbar es ist, daß dieses Ziel umso besser erreicht wird, je weniger Hilfsmittel in Gestalt von Vorlageblättern ausgeführter Bauwerke oder von Teilen solcher dem Studierenden in die Hand gegeben werden, so können doch erfahrungsgemäß, namentlich bei einer sehr großen Zahl von Teilnehmern an den Übungen, Vorlageblätter, die in geschickter Weise für die Zwecke der Übungen besonders zusammengestellt sind und dem Studierenden verabfolgt werden, diesen in hohem Grade anregen und fördern, ohne seiner Selbständigkeit und erfinderischen Tätigkeit Abbruch zu tun. Jedenfalls wird überall darauf gesehen, daß dort, wo Vorlageblätter zur Anwendung kommen, diese den Studierenden nicht zum mechanischen Abzeichnen verleiten. Da im übrigen gerade in den Übungen die Persönlichkeit der leitenden Dozenten zum Ausdrucke kommt, so ist es klar, daß die Handhabung derselben eine große Mannigfaltigkeit aufweist und von einem Schematismus weit entfernt ist. Nur ist allen Hochschulen der weitere Grundsatz gemeinsam, durch gleichzeitige Stellung verschiedener Aufgaben oder durch Forderung verschiedener Lösungen im Rahmen ein und derselben Aufgabe den einzelnen zu tunlichst selbständigem Arbeiten zu erziehen. — Die Behandlung der Zeichnungen ist in der Regel eine solche, daß neben vollständiger zeichnerischer Durchführung mit ausführlicher rechnerischer Begründung auch Darstellungen

in Blei auf Millimeterpapier für Einzelheiten und Ergänzungen sowie für die letzten Studienblätter, zu deren vollständiger Ausführung es an der erforderlichen Zeit fehlt, als genügend angesehen werden. Dabei wird es den Befähigteren bei ausreichender Zeit anheimgegeben, etwaige größere Entwürfe durch besondere Berichte zu erläutern.

Den Professoren sind in der Regel zur Unterstützung bei den Übungen Assistenten beigegeben. An den preußischen Hochschulen stellt man für je 30 Studierende 1 Assistenten an. An den anderen Hochschulen ist dieser Grundsatz nicht allenthalben durchgeführt: zum Teil aus Mangel an Mitteln, zum Teil auch wegen der Schwierigkeit passende Assistenten zu gewinnen, d. h. solche Persönlichkeiten, die über die hier unerläßliche praktische Erfahrung verfügen.

Die Exkursionen bezwecken eine Ergänzung der Vorlesungen und Übungen durch die Anschauung ausgeführter und besonders in der Ausführung befindlicher Bauten, wodurch das Verständnis für dieselben wesentlich gefördert wird. Das gilt insbesondere für den Flußbau. Dieser Zweck wird namentlich dann erreicht, wenn in besonderen Vorlesungen die zu besuchenden Objekte besprochen und wenn die Studierenden zum Skizzieren an Ort und Stelle veranlaßt werden. Besonders empfehlenswert ist es, darauf zu halten, daß durch einen aus den Teilnehmern gebildeten Ausschuß ein Exkursionsbericht nebst Skizzen ausgearbeitet und durch Umdruck vervielfältigt wird.

Leider ist die für solche Exkursionen zur Verfügung stehende Zeit eine sehr knapp bemessene, sodaß sie entweder auf einzelne Tage oder Nachmittage beschränkt werden oder bei größerer Zeitdauer in die Pfingstwoche bezw. an den Schluß des Sommersemesters gelegt werden müssen.

Die Errichtung wasserbaulicher Versuchsanstalten ist eine Errungenschaft des letzten Jahrzehnts, das deshalb in der Entwicklungsgeschichte der deutschen technischen Hochschulen eine besondere Bedeutung gewonnen hat, weil in ihm die Erkenntnis sich Bahn brach, daß eine wesentliche weitere Förderung der Wissenschaft und Kunst des Ingenieurs ohne die Unterlage experimenteller Forschung nicht zu erwarten ist.

Für die Übungen in den wasserbaulichen Versuchsanstalten konnte bis jetzt in den Studienplänen der Hochschulen Dresden und Karlsruhe eine besondere Zeit nicht vorgesehen werden, da ohne eine anderweitige Beschränkung hierdurch die Belastung der Studierenden eine zu große werden würde. Sie erscheinen daher

nicht in den Studienplänen. Man beschränkt sich vielmehr an den beiden eben genannten Hochschulen darauf, daß insbesondere die Vorlesungen im Flußbau durch Demonstrationen in den Flußbaulaboratorien unterstützt werden. Auch werden im Anschlusse an die Vorlesungen Koeffizientenbestimmungen für Überfälle usw. im Beisein und unter der Mitwirkung der Studierenden vorgenommen.

Neben diesen Flußbaulaboratorien besitzen Berlin und Dresden je ein größeres Versuchsbecken zur Bestimmung des Schiffswiderstands und Eichung hydrometrischer Instrumente. Eine Anlage kleineren Maßstabes nur für den letzteren Zweck ist schon längere Zeit mit der Münchener Technischen Hochschule verbunden. Diese Anlagen werden sowohl der Praxis als auch den Unterrichtszwecken nutzbar gemacht. —

Über den Studiengang im Wasserbau an den einzelnen Hochschulen gibt die Anlage II eingehende Auskunft. Anlage I enthält in graphischer Darstellung einige aus Anlage II abgeleitete Zusammenstellungen, deren nähere Erklärung sich verüberflüssigt.

Im einzelnen sei zur Erläuterung der Anlage II auf folgende Punkte hingewiesen: daß Aachen, München und Stuttgart mit den wasserbaulichen Lehrfächern bereits im 2. Studienjahre beginnen, ist darauf zurückzuführen, daß bereits im ersten oder im Anfange des zweiten Studienjahres die nötigen Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Baukonstruktion erworben werden. Die Hydraulik wird meistens sowohl in der technischen Mechanik als auch an passender Stelle in den Fachvorträgen behandelt; nur in Berlin, Darmstadt und Karlsruhe erscheint sie als besondere Vorlesung.

Bemerkenswert sind die in Darmstadt eingeführten Vorlesungen „Ausgewählte Kapitel des Wasserbaues“. Der Stoff wird in jedem Semester gewechselt, z. B.: Seehäfen, Schiffshebewerke, Panama- und Nikaragua-Kanal, die preußische Kanalvorlage, der Nord-Ostsee-Kanal, wobei auch die wirtschaftlichen Fragen eine eingehende Behandlung erfahren.

Endlich sei darauf hingewiesen, daß man der Wasserwirtschaft mehr und mehr die ihr gebührende Bedeutung in den Studienplänen einräumt: so sind an den drei preußischen Hochschulen hierfür und für den landwirtschaftlichen Wasserbau (Kulturtechnik) in den letzten Jahren besondere Lehrstühle geschaffen worden.

Engels.

Anlage I.

Ordnung der Hochschulen inbezug auf den Unterricht im Wasserbau.

1. Nach der Gesamtstundenzahl

(der erste Abschnitt der Linien bezieht sich auf die Vorlesungen, der zweite auf die Übungen).

Hochschule	Vorlesungen	Gesamt
Berlin	488	856
Hannover	306	680
Braunschweig	238	622
Darmstadt	388	620
Aachen	298	562
Karlsruhe	354	558
Dresden	292	496
Stuttgart	248	361
München	136	330

2. Nach der Zahl der Vorlesungsstunden.

Hochschule	Stunden
Berlin	488
Darmstadt	388
Karlsruhe	354
Hannover	306
Aachen	298
Dresden	292
Stuttgart	248
Braunschweig	238
München	136

3. Nach der Zahl der Übungsstunden.

Hochschule	Stunden
Braunschweig	384
Hannover	374
Berlin	368
Aachen	264
Darmstadt	232
Dresden	204
Karlsruhe	204
München	194
Stuttgart	113

4. Nach dem Prozentverhältnis der Übungs- und Vorlesungsstunden.

Hochschule	Prozent
Braunschweig	161 %
München	143 %
Hannover	122 %
Aachen	89 %
Berlin	75 %
Dresden	70 %
Darmstadt	60 %
Karlsruhe	58 %
Stuttgart	45 [illegible]

Zusammenstellung des Studiengangs im Wasserbau (einschließlich Grundbau
(nach den Hochschulprogrammen

Hochschulen	3. Semester		4. Semester				5. Se	
	Dozent	Winter	Dozent	Sommer	Dozent	Winter	Dozent	Sommer
Aachen	𝔄	**Wasserbau I** (Uferbau, Grundbau, Ent- u. Bewässerung der Ländereien) 3 (2)	𝔄. 𝔄.	**Wasserbau I** (Wehr-, Deich- und Sielbau) 3 (2) Hydrometrische Arbeiten 1				
Berlin								
Braunschweig								
Darmstadt			𝔄.	**Hydraulik** 2				
Dresden							a.	**Wasserwirtschaft I**
Hannover			A.	**Wasserwirtschaft I** (Hydrologie) 1 (1)				
Karlsruhe			𝔄.	**Hydraulik** 2				
München	𝔄	**Baukonstruktionslehre** auf den **Grundbau** entfallend, etwa 1 (2)	𝔄	**Baukonstruktionslehre.** auf den **Grundbau** entfallend, etwa 1 (2)				
Stuttgart	A	**Wasserversorgung** (einschl. Hydrologie) 3	A.	**Entwässerung der Städte** 2				

Bemerkungen. 1. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die wöchentlichen Übungsstunden, die vor den zu 20 Wochen, das Sommersemester ist zu 14 Wochen gerechnet. — 3. Die ordentlichen, nur Wasserbau lesenden durch große deutsche Buchstaben, die übrigen Dozenten sind durch kleine lateinische Buchstaben gekennzeichnet.

Anlage II.

und städtischem Tiefbau) an den 9 technischen Hochschulen Deutschlands
für das Studienjahr 1902/03¹).

Dozent	mester Winter	Dozent	6. Semester Sommer	Dozent	Winter	Dozent	7. Semester Sommer	Dozent	Winter
𝔅.	**Entwässerung der Städte** 1 (1)							𝔄. 𝔅. 𝔅.	**Wasserbau II** (Schleusen, Kanäle) 2 (4) **Wasserkraftgewinnung** 2 **Wasserversorgung der Städte** 2 (2)
A. A. B.	**Grundbau** 3 (4) **Praktische Hydraulik** 1 **Flußbau I einschl. Wehrbau** 4	A. B.	**Schleusen- u. Kanalbau** 4 (4) **Flußbau I einschl. Wehrbau** 4					A. B. a.	**See- und Hafenbau** 4 **Flußbau II einschl. Kulturtechnik** 2 (4) **Wasserversorgung der Städte** 2 (2)
A.	**Wasserbau I** (Hydrologie, Grundbau, Uferbau) 3	A.	**Wasserbau I** (Binnenschiffahrt, Fluß- und Kanalbau-, Ent- u. Bewässerung) 4 (8)					A.	**Wasserbau II** (Wehre, Schleusen, Deiche, See- u. Hafenbau) 4 (8)
𝔅. 𝔅.	**Grundbau** 2 **Wasserversorgung der Städte** 2	𝔅. 𝔅. A.	**Grundbau u. städtischer Tiefbau** (2) **Entwässerung der Städte** 2 **Wasserbau I** (Hydrologie, Bewegung des Wassers, hydrometrische Arbeiten, Talsperren) 3					A A. A. 𝔅.	**Wasserbau II** (Binnenschiffahrt, Kanalbau, Schleusenbau) 3 (6) **Seebau** 2 **Ausgewählte Kapitel des Wasserbaues** 1 **Ausgewählte Kapitel des städtischen Tiefbaues** 1
				A. a.	**Wasserbau I** (Hydrologie, Grundbau, Uferbau, Flußbau, Wehrbau) 6 **Wasserwirtschaft** 1	A. A.	**Wasserbau I** (6) **Wasserbau II** (Schleusenbau, Flußkanalisierung, Binnenschiffahrt, Kanalbau, Deichbau, Ent- und Bewässerung) 5		
A.	**Wasserwirtschaft II** (Hydrologie, Bodenkunde, Bodenverbesserung, Ausnutzung der Wasserkraft) 4 (4)	A.	**Wasserwirtschaft III** (Anforderungen d. Hygiene, Wasserversorgung und Entwässerung der Ortschaften) 4 (4)					B.	**Wasserbau I** (Grundbau, Uferbau, Flußbau, Kanalbau) 5 (7)
		A. A.	**Wehr- und Wasserkraftanlagen***) 3 **Grundbau** 3 *) Wird auch im 8. Semester gelesen.					A. A. a 𝔅.	**Fluß- und Seebau** 5 **Konstruktionsübungen im Wasserbau** (6) **Kulturtechnik** 3 **Entwässerung der Städte** 2
								𝔄.	**Wasserbaukunde** 3 (Flußbau, Kanalbau, Wasserversorgung und Entwässerung, Seeufer- u. Hafenbau)
𝔄. 𝔅. A A.	**Grundbau** 2 **Wasserwirtschaft, Fluß- u. Kanalbau** 3 **Meliorationen** 2 **Stauanlagen** 1	A. u. 𝔅.	**Übungen im Wasserbau**, anteilig etwa (5/3)					A. u. 𝔅.	**Übungen im Wasserbau**, anteilig etwa (10/3)

selben stehenden, nicht eingeklammerten Zahlen die wöchentlichen Vorlesungsstunden. — 2 Das Wintersemester ist
Professoren sind durch große lateinische Buchstaben, die ordentlichen auch andere Fächer lesenden Professoren sind

Hochschulen	8. Semester				9. Semester		Stundensummen		
	Dozent	Sommer	Dozent	Winter	Dozent		Vorlesungen	Übungen	Gesamtsumme
Aachen	𝔄. 𝔅.	**Wasserbau II** (Fluß- und Hafenbau) 2 (4) **Fischzucht** in ihren Beziehungen zu wasserbaulichen Anlagen 1					298	264	562
Berlin	A. B. a.	**See- und Hafenbau** (2) **Flußbau II einschl. Kulturtechnik** 2 (4) **Entwässerung der Städte** 2 (2)					488	368	856
Braunschweig	A. A.	**Wasserbau II** (8) **Wasserversorgung u. Entwässerung der Städte** 3					238	384	622
Darmstadt	A. A. 𝔅.	**Wasserbau III** (Flußbau) 3 (6) **Ausgewählte Kapitel des Wasserbaues** 1 **Ausgewählte Kapitel des städtischen Tiefbaues** 1					388	232	620
Dresden			A. 𝔄.	**Wasserbau II** (6) **Entwässerung der Städte** 2	A. 𝔄.	**Seebau** 2 **Wasserversorgung der Städte** 2	292	204	496
Hannover	B.	**Wasserbau II** (Wehr- und Schleusenbau, Hafenbau) 4 (6)					306	374	680
Karlsruhe	A. b. B.*	**Konstruktionsübungen im Wasserbau** (6) **Wasserversorgung** (2) **Wasserwirtschaft** 1 * Ordentlicher Professor, jedoch nur im Nebenamte					354	204	558
München	𝔄.	**Wasserbaukunde** 3 (9) (Flußbau, Kanalbau, Wasserversorgung und Entwässerung, Seeufer- u. Hafenbau)					136	194	330
Stuttgart	A. u. 𝔅.	**Übungen im Wasserbau**, anteilig etwa (5/8)					248	113	361

V. Das Maschinen-Ingenieurwesen.

Die Pflege der Maschinenkunde und in ihrer späteren Entwicklung des Maschinen-Ingenieurwesens an den technischen Hochschulen nimmt vielfach eine Sonderstellung ein. Andere Gebiete des Hochschulunterrichts hatten frühzeitig eine ausgeprägte Richtung; die Architektur hatte selbst ihren Inhalt nie zu ändern, die Baukunst und die eigentlichen Bauingenieurfächer, ebenso wie die technische Chemie hatten zwar mit der fortschreitenden Entwicklung ihren sachlichen Inhalt zu wechseln, aber die Entwicklung bewegte sich doch auf vorgezeichneter Bahn, ja, einzelne Zweige, wie das Bauingenieurwesen und das Eisenhüttenwesen, hatten mit neuen Arbeitsverfahren in dem Maße zu tun, als die Maschinentechnik neue Mittel bot. Z. B. ist die Eisen- und Stahlerzeugung in dem Maße zu einem besonderen Fache herangewachsen, als die Massenerzeugung die ausgedehnteste Mitwirkung des Maschinenwesens forderte.

Demgegenüber ist die Maschinenkunde wie das Maschinenwesen selbst gekennzeichnet durch eine sprunghafte Entwicklung, die das Vorangegangene umstößt, völlig neue Richtungen und neuen Inhalt fordernd. Die dementsprechende Entwicklung des Maschinen-Ingenieurwesens an den Hochschulen beginnt sehr spät, und es ist bezeichnend, daß ihr staats- und volkswirtschaftliche Bestrebungen weit voraneilen.

Der große Kurfürst hatte schon 1667 den Plan, eine umfassende technische Lehranstalt in Tangermünde zu errichten, ein Plan, der insbesondere deshalb von Interesse ist, weil eine für die damalige Zeit weitgehende Ausbildung des technischen Studiums und insbesondere die Errichtung von physikalisch-technischen und von maschinentechnischen Laboratorien ins Auge gefaßt war. Die Grundidee war unzweifelhaft die Erweiterung und Anwendung des naturwissenschaftlichen Studiums, eine Idee, die erst nach mehr als

zwei Jahrzehnten zur Geltung gekommen ist und gegenwärtig der Ingenieurausbildung zugrunde liegt. Dieser Plan ist jedoch nach keiner Richtung hin verwirklicht worden.

Kurfürst Friedrich III. hat bei der Gründung der „Akademie der Künste" auch die Pflege der „mechanischen Wissenschaften" beabsichtigt. Von diesem Wunsche, der der Zeit weit vorangeeilt war, wurde nichts verwirklicht. Selbst König Friedrich der Große, der ununterbrochen seine Aufmerksamkeit auf die Förderung des Gewerbefleißes richtete, hat die erforderlichen Schulen nicht ins Leben rufen können; seine „école de génie et d'architecture", der Anfang einer höheren technischen Lehranstalt für die Staatsbedürfnisse, ist unentwickelt geblieben; ihre Tätigkeit, die in den bescheidensten Grenzen in den Räumen des Königlichen Schlosses selbst begann, hat bald ein Ende gefunden. Die vielfach angestrebte Entwicklung eines gewerblichen Unterrichts blieb aus.

Friedrich Wilhelm III. hat durch die Gründung der Bauakademie eine Lehranstalt für höhere technische Ausbildung geschaffen, die zunächst auch nur für die Bedürfnisse der Staatsverwaltung gedacht war. Ihr Zweck war „die theoretische und praktische Ausbildung tüchtiger Land- und Wasserbaumeister, auch Bauhandwerker". Die Bauakademie hatte wesentlich die Bedürfnisse des Kameralbauwesens zu befriedigen. In dieser Richtung hat sie sich tatsächlich zur Hochschule für die Heranbildung von Staatsbeamten, zugleich aber auch zur Hochschule für Architektur und Bauingenieurwesen entwickelt und kann auf Leistungen hinweisen, mit denen sie sich gleichartigen älteren Lehranstalten, insbesondere den berühmten französischen Vorbildern, ebenbürtig zur Seite stellt. Hingegen ist die ausdrückliche Zusatzaufgabe: eine gewerbliche Ausbildung für Bauhandwerker zu schaffen, nicht erfüllt worden. Selbst die Richtung einer höheren technischen Ausbildung hat wiederholten Schwankungen unterlegen zugunsten einer überwiegend künstlerischen Ausbildung. So wurde anfangs des 19. Jahrhunderts die Bauakademie mit der Akademie der Künste vereinigt. Durch diese Vereinigung konnte die Ingenieurausbildung nicht gewinnen, und die Ablenkung von der Richtung gewerblicher Ausbildung mußte noch vollständiger werden. Diese Sachlage hat wiederholte Reformbestrebungen hervorgerufen. Die am weitesten ausgreifenden Reformpläne waren die von 1817, welche die Schaffung einer großen mathematisch-technischen Lehranstalt unter Heranziehung des

Berg- und Forstwesens und auch die Pflege der gewerblichen Ausbildung bezweckten. Diese Reformpläne blieben unausgeführt. Wohl aber wurde die Bauakademie wieder von der Kunstakademie losgetrennt.

Alle diese Bestrebungen zeigen das immer wiederkehrende Bestreben, die gewerbliche Ausbildung zu fördern, ohne daß das Geringste in dieser Richtung zustande kommt, während das, was lebensfähig entwickelt wird, innerhalb der Interessen des staatlichen Bauwesens und der Kunstpflege verbleibt. Gewerbe und Industrie finden nirgends im höheren Unterricht eine Pflegestätte trotz aller Anregung, trotz aller gutgemeinten Absichten.

Das Bild wird vervollständigt durch die beachtenswerte Tatsache, daß schon von der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ab zahlreiche Universitäten die Maschinenkunde in ihre Lehraufgabe aufnahmen, und zwar in der ausgesprochenen Absicht, im Dienste des Kameralwesens den Juristen und künftigen Verwaltungsbeamten Belehrung über Maschinenwesen zu bieten. Was gegenwärtig häufig gefordert wird, der Verwaltungsbeamte solle sich Kenntnis der Industrie und ihrer Arbeitsbedingungen aneignen, das wurde damals ernsthaft als besonderer Zweig der staatswissenschaftlichen Ausbildung angestrebt. Mitte des 19. Jahrhunderts, also etwa zur gleichen Zeit, als die technischen Akademien sich allmählich zu technischen Hochschulen zu entwickeln begannen, ist die ganze Richtung von den Universitäten wieder verschwunden. Warum? Weil dieser Disziplin der innere wissenschaftliche Wert fehlte. Die Universitäten konnten damals die Maschinenkunde im Sinne einer Belehrung über industrielle und gewerbliche Verhältnisse nur aufnehmen im Sinne einer allgemeinen Technologie oder im Sinne einer mathematischen Behandlung einzelner Maschinenprobleme, also im Sinne einer angewandten Mechanik. Beides mußte vollständig versagen, denn die Technologie als Lehre von den Arbeitsprozessen und Arbeitsmitteln befand sich damals auf äußerstem Tiefstande; sie war kaum mehr als eine Rezeptenkunde, eine Beschreibung einzelner Maschinen, und die wissenschaftliche Behandlung von maschinentechnischen Problemen, insbesondere in mathematischer Form und durch die Mathematiker der Universitäten, konnte damals keine Früchte bringen, weil alle wissenschaftlichen Grundlagen fehlten, weil der dürftige Stoff wissenschaftlicher Behandlung überhaupt noch nicht zugänglich war. So beschränkten sich diese Vorlesungen, wie die Literatur der damaligen Zeit beweist, auf die Theorie einfacher Maschinen, der meist nur das

einfache Hebelgesetz zugrunde gelegt wurde, oder auf die enzyklopädische Beschreibung von Maschinen und Arbeitsvorgängen. Solche Lehrgebiete konnten trotz der vorzüglichen Absicht keine Erfolge zeitigen; sie sind infolgedessen wieder vollständig verschwunden. Es ist aber beachtenswert, daß die Universitäten Lehrstühle für Technologie und Maschinenkunde — allerdings nur als Anhängsel von Kameralgebieten — besaßen, und daß diese Gebiete damals bis nach der Mitte des 19. Jahrhunderts an den wenigen eigentlichen technischen Schulen auch nicht besser oder umfangreicher vertreten waren. Auch an den frühzeitig entwickelten französischen Staatsschulen war die Maschinenkunde entweder garnicht oder äußerst dürftig durch eine Lehrstelle technologischer Richtung vertreten. Die deutschen Universitäten haben also diese Richtung früher zu pflegen begonnen als die technischen Lehranstalten anderer Länder, die ursprünglich nur Architektur- und Bauingenieur-Schulen waren und der Maschinenkunde überhaupt keine Pflege gewährten.

Mit diesem Bilde der oft versuchten und stets versagenden Pflege der Lehre vom Maschinenwesen an den höheren Lehranstalten stimmt auch das Bild überein, welches die Maschinentechnik in Gewerbe und Industrie der damaligen Zeit darbot.

Der deutsche Maschinenbau ist alten Ursprungs und kann auf eine lange, durchaus selbständige, aber empirische Entwicklung zurückblicken; im Bergbau hat die deutsche Maschinentechnik allen anderen voran frühzeitig Tüchtiges geleistet. Die Maschinen im Dienste des Bergbaus, in Freiberg, Clausthal und im Bereiche der deutschen Salinenwerke waren im Hinblick auf die damaligen unentwickelten Hilfsmittel staunenerregend. Frühzeitig hat sich auch der deutsche Mühlenbau und die Ausnutzung von Wasserkräften für industrielle Zwecke entwickelt. Alles beruhte jedoch auf regelloser Erfahrung. Immerhin erstand auf dieser Grundlage eine Industrie; die „Manufaktur" erlangte Bedeutung im Staate, und daraus ergab sich das Bestreben, die künftigen Verwaltungsbeamten des Staats an den Hochschulen über die Technologie der Manufaktur, des Fabrikwesens zu belehren.

Die Ausnutzung der beiden Naturkräfte: Wasserkraft und Windkraft war nicht ausreichend zur Entwicklung im großen; eine Industrie bescheidenen Umfangs konnte sich nur in Bergländern und einigen Flußgebieten entwickeln, wo Wasserkräfte zur Verfügung standen. Die Kohle als Kraftmittel fehlte noch.

Nun kam ein neuer Strom ins Land von jenseits des Kanals:

die neue Dampfkraft; die Dampfmaschine, die an keine Grenzen der Leistung und an keine bestimmte Örtlichkeit gebunden war, trat als mächtige Gehilfin auf. Mit ihr kam die Entwicklung der Industrie, die einen um so mächtigeren Aufschwung nahm, als die neue Energieform den deutschen Boden nicht unvorbereitet fand, sondern die uralte deutsche Maschinenkunst antraf. Diese hat denn auch die neue Richtung nicht sklavisch nachgeahmt, sondern lebensfähiges Neues geschaffen. In unerhört kurzer Zeit ist aus diesem Ineinanderfluten zweier Richtungen der deutsche Maschinenbau, sind die vielgestaltigen Maschinenbetriebe entstanden. Und nun vollzieht sich der große Umschwung, der in unseren Tagen noch nicht zum Abschluß gekommen ist, aber unaufhaltsam vorschreitet: die Industrie, die früher nur als eine Eigentümlichkeit Englands angesehen wurde und auf andere Orte nicht verpflanzbar schien, erwuchs zum mächtigen belebenden Faktor und erlangte in raschem Anwachsen große Bedeutung. Diese Umwälzung vollzog sich bis zur ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in aller Stille, aber in mühevollem Kampfe, der vom Maschinenbau zuerst auf dem harten Boden der Empirie, erst viel später auf wissenschaftlicher Unterlage geführt wurde.

Die Entwicklung des Maschinenwesens ist deshalb in Deutschland verhältnismäßig spät erfolgt. Erst mit der nationalen Einigung begann sich aus der sehr tüchtigen, aber örtlich engbegrenzten deutschen Maschinenindustrie eine Industrie von Weltbedeutung zu entwickeln. In dem überwiegend ackerbautreibenden Staat wuchs ein mächtiger Industriestaat empor; die Industrie, die früher wesentlich für die örtlichen Bedürfnisse des Montanwesens und der Eisenbahnen arbeitete, entfaltete sich zu einer umfassenden Großindustrie, und mit ihr erstand der Welthandel mit seinen großen Bedürfnissen und Verkehrseinrichtungen. Hierzu trat schließlich die vielgestaltige, gerade in Deutschland sich hoch entwickelnde elektrotechnische Industrie. Die Kraftversorgung und Energie-Verteilung stellte neue große Aufgaben von größter Bedeutung für die Allgemeinheit. Hierdurch sowie durch die außerordentliche Vervollkommnung der Werkzeuge und Werkzeugmaschinen wurden völlig neue Verhältnisse geschaffen, denen der Hochschulunterricht rechtzeitig folgen und nach Möglichkeit vorangehen mußte.

Während dieser Entwicklungszeit der Industrie und des Maschinenwesens war der technologische Unterricht an den Universitäten abgestorben, an den technischen Akademien, welche nur dem Bauwesen dienten, nicht entwickelt worden. Nun aber kam

die Entwicklungszeit der Gewerbeakademie. Sie begann 1821 als „technische Schule“, 1827 als „Gewerbeinstitut“ ihre Tätigkeit, die zunächst eine sehr beschränkte war und von der die Maschinenlehre den unbedeutendsten Teil bildete. Bezeichnenderweise lag der Schwerpunkt des Fachinteresses auf Gebieten der Baukunst.

Aus dieser gewerblichen Unterrichtsanstalt erwuchs aber die umfassende höhere technische Lehranstalt für das gesamte Maschineningenieurwesen und für den Schiffbau in dem Maße, als an die Stelle der bloßen technologischen Beschreibung die wissenschaftliche Behandlung der Maschinengebiete treten konnte, und an diese Richtungen schloß sich erfolgreich die chemisch-technische Richtung einschließlich Eisenhüttenkunde an. Erst durch die innere wissenschaftliche Entwicklung des Maschineningenieurwesens wurde die Gewerbeakademie reif, mit der älteren, wissenschaftlich viel früher entwickelten Bauakademie zur gemeinsamen technischen Hochschule vereinigt zu werden. Daß diese Vereinigung nicht schon viel früher vollzogen wurde, hat denselben innern Grund: die fehlende wissenschaftliche Entwicklung eines Hauptgebietes des Maschinenwesens.

Der Begriff der technischen Hochschulen war bis in die 70er Jahre ganz unklar. Für die Vereinigung der älteren Staatsbauschulen und Kunstschulen mit den jüngeren, noch nicht entwickelten Gewerbeschulen war die Zeit noch nicht gekommen, denn die jüngeren Zweige waren tatsächlich zum Teil zu wissenschaftlicher Behandlung noch gar nicht geeignet und befanden sich überwiegend auf der tiefen Stufe bloßer enzyklopädischer Beschreibung. Das Vorbild der Universitäten mit ihren Geistes- und Naturwissenschaften konnte noch in keiner Weise maßgebend sein; ihre Bemühungen in der Richtung des technologischen Unterrichtes waren zu erfolglos gewesen, um auf die weitere Entwicklung Einfluß ausüben zu können. Somit fehlte der innere Zwang für die Vereinigung. Den bloß äußerlichen Gründen nach Vereinigung standen viele gewichtige äußere Hindernisse entgegen, insbesondere das historisch Gewordene. So jung auch alle Richtungen der Ingenieurerziehung waren, das zufällig Gewordene stand doch jeder Vereinigung entgegen, vor allem der Zuschnitt der Bauakademie ausschließlich auf die Bedürfnisse des Bauwesens und auf die staatlichen Prüfungsvorschriften, dem gegenüber die in der Gewerbeakademie vertretene Richtung durchaus als minderwertig angesehen wurde. Sie war es auch auf vielen Gebieten ihrem innern Wesen, wie dem Lehrbetriebe nach. Die Einführung der Lern- und

Lehrfreiheit an der Gewerbeakademie und die Einrichtung von Staatsprüfungen für die Richtung des Maschinenbaus waren äußerliche Fortschritte, welche das innere Wesen nicht berührten und das Ansehen der Anstalt wenig vermehrten.

Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat die wissenschaftliche Entwicklung der Gebiete des Maschinenwesens begonnen. In der Schweiz, in Süddeutschland und Österreich entstanden polytechnische Lehranstalten, welche außer den älteren Gebieten der Baukunst die neueren des Maschinenbaus umfaßten und zu großer Blüte gelangten. 1879 wurde endlich in Berlin die Technische Hochschule gegründet und an ihr die Abteilungen für Maschineningenieurwesen und für Chemie und Hüttenkunde als gleichwertig den älteren Zweigen der Architektur und des Bauingenieurwesens angegliedert. Eine freie Verfassung nach dem Vorbilde der Universitäten, die Lern- und Lehrfreiheit und die wissenschaftliche Behandlung des Unterrichts bildeten die Grundlagen dieser Vereinigung, auf denen die neue Hochschule zu hoher Blüte gelangte.

Die Versuche, zu einer wissenschaftlichen Behandlung des Maschineningenieurwesens zu gelangen, sind im wesentlichen durch zwei Vorstufen der heutigen Entwicklung gekennzeichnet, auf denen irrtümliche Auffassungen herrschten.

Als das Maschinenwesen in der Gewerbeakademie eine Pflegstätte fand und Maschinenkunde wissenschaftlich gelehrt werden sollte, war die erste Stufe das Bestreben, aus der Empirie, aus dem Studium von Vorbildern Regeln für den Maschinenbau zu entwickeln. Viel ernste Arbeit wurde aufgewendet. Der Erfolg im großen blieb aus, die Empirie blieb herrschend, und alle Versuche, sie zu verallgemeinern, mußten auf Irrtümer führen; ebenso ergaben sich Irrtümer aus der Verallgemeinerung durch mathematische Behandlung, da die Ausgangspunkte der vermeintlichen wissenschaftlichen Rechnung doch keine unwandelbaren Grundlagen, sondern Annahmen auf Grund empirischer Erfahrungen waren. Diese einseitige rechnerische Behandlung auf Grund von Annahmen hat das Maschineningenieurwesen fast gar nicht gefördert, vielmehr Schaden angerichtet. Ebenso wenig erfolgreich waren die Bestrebungen auf der zweiten Stufe. Die Mechanik bot die ersten wissenschaftlichen Grundlagen der Materialienkunde und Festigkeitslehre. Ihre Anwendung auf maschinentechnische Aufgaben führte zu einer vermeintlichen allgemeinen Maschinen-„Theorie“. In Wirklichkeit gab es aber nur wissenschaftliche Methoden, Werkzeuge des Wissens,

und die Verlockung, sie unbekümmert um die Richtigkeit der Grundlagen rein rechnerisch oder deduktiv auf maschinentechnische Aufgaben anzuwenden, konnte nur zu Mißerfolgen führen. Erst Ende der siebziger Jahre wurde der richtige Weg betreten, der Weg der Forschung, des Experiments an den Maschinen selbst und die wissenschaftliche Auswertung der Forschungsergebnisse. Die Forschungen mußten anfänglich mühevoll an den Maschinen der Industrie vorgenommen werden, was vielseitige Beobachtung und Schlußfolgerung sehr erschwerte; erst in den neunziger Jahren erhielten die technischen Hochschulen das Wesentlichste für selbständige wissenschaftliche Arbeit: die Laboratorien, insbesondere die Maschinenlaboratorien für die verschiedenen Richtungen des Maschineningenieurwesens, und mit ihnen die Möglichkeit, den Unterricht auf den einzig richtigen Boden zu stellen, auf den des wissenschaftlichen Experiments, welches aber nicht, wie das physikalische, die naturwissenschaftliche Abstraktion sucht und nur eine Wirkung verfolgt, alle andern ausschließt, sondern von vornherein die Gesamtwirkung aller Ursachen in die wissenschaftliche Betrachtung einbezieht.

Die Lehrtätigkeit in diesem Sinne hat die große Entwicklung des maschinentechnischen Studiums zur Folge gehabt und zugleich die Möglichkeit geboten, die technischen Wissenschaften zu vertiefen. Gleichzeitig hatte der Aufschwung des nationalen Lebens einen gewaltigen Aufschwung der deutschen Industrie zur Folge, der die technischen Hochschulen wesentlich förderte. Die im großen Maßstabe sich entwickelnde Industrie schuf wiederum das Bedürfnis nach wissenschaftlich gebildeten Mitarbeitern. Gleichzeitig stieg auch die Bedeutung aller staatlichen Betriebe, die immer höhere Anforderungen an die wissenschaftliche Ausbildung stellen mußten. Durch die wissenschaftliche Ausbildung aber, insbesondere der Maschinentechnik, durch den inneren Wert der Fachwissenschaften ist die frühere Kluft zwischen den einzelnen technischen Richtungen geschlossen worden. Der innere wissenschaftliche Wert der technischen Fächer ist es auch, der die Gleichberechtigung der technischen Hochschulen mit den Universitäten zur Anerkennung gebracht hat; die errungenen Rechte der Hochschulen sind die äußeren Zeichen dieser innern Gleichwertigkeit.

Obwohl alle Gebiete der Ingenieurwissenschaften eine große Entwicklung durchgemacht haben, so ist doch das wissenschaftliche Studium des Maschineningenieurwesens an den Hochschulen zu besonders

auffälliger Bedeutung gelangt. Der gewaltige Aufschwung der Frequenz der Technischen Hochschule zu Berlin z. B. ist überwiegend auf die steigende Frequenz der Abteilung für Maschineningenieurwesen zurückzuführen, welche seit mehreren Jahren einen Besuch aufweist, der nahezu die Hälfte des Besuchs der ganzen Hochschule ausmacht, also der Summe der Frequenz aller übrigen Abteilungen gleichkommt. Auch das ist eine Folge der innern wissenschaftlichen Ausgestaltung im Zusammenhang mit der Bedeutung und der Vielgestaltigkeit der Maschineningenieurgebiete.

Die Abteilungen für Maschineningenieurwesen sind in dieser Entwicklung gezwungen gewesen, ihre Lehrgebiete von Grund aus umzuändern und ganz neue Wissenschaftsgebiete aufzunehmen. So die großen Gebiete der Elektrotechnik, der Energieverteilung, der Materialienkunde und Materialprüfung usw. Die Hochschule zu Berlin hat jedoch das neue Wissenschaftsgebiet der Elektrotechnik nicht nur im Sinne eines Spezialstudiums aufgenommen, sondern als wichtigen Teil des gesamten Maschineningenieurwesens, der jedem Studierenden vermittelt werden muß.

Andererseits mußte, um Raum für diese großen neuen Gebiete zu schaffen, vieles Überlieferte und alles Überlebte entschlossen ganz beseitigt werden. So mußte aller nichtwissenschaftliche und bloß beschreibende Unterricht fallen, alle oberflächliche enzyklopädische Belehrung, alle Anleihen von den älteren Ingenieurfächern, die nicht charakteristisch wissenschaftliche Belehrung bieten konnten, sondern nur enzyklopädisches Fachwissen. Ebenso mußte die Belehrung durch Vorlesungen, die eine bloß rezeptive Tätigkeit der Studierenden bedingt, eingeschränkt werden zugunsten der Erweiterung und Neuschaffung von Übungen im Zusammenhang mit allen wesentlichen Vorlesungen. Diese Übungen erlangten im neuen Unterrichtsbetriebe die entscheidende Bedeutung: die Übungen im Zeichensaal zur Ausbildung der Fähigkeit, auf Grund wissenschaftlicher Einsicht richtig zu gestalten, die Übungen in den Laboratorien mit dem Zweck, verwickelte Naturvorgänge richtig erfassen und beurteilen und Rechnungsgrundlagen ermitteln zu können.

Dementsprechend wurde der Lehrplan 1896 völlig umgestaltet, auf der Grundlage, daß die allgemeine und fachwissenschaftliche Ausbildung für alle Richtungen des Maschineningenieurwesens gleichartig in drei Studienjahren erteilt wird und ein viertes Jahr für das Studium des allgemeinen Maschinenbaus und die besonderen Richtungen: Eisenbahnmaschinenwesen und Elektrotechnik hinzukommt.

Neu organisiert wurden die Übungen im Laboratorium für Elektromechanik und Elektrotechnik, die Übungen im physikalischen Laboratorium, die Übungen in Mechanik, Materialienkunde und Materialprüfung und die Übungen im Maschinenlaboratorium. Letztere verfolgen einen doppelten Zweck: einmal sollen sie als Vorbereitung für den fachwissenschaftlichen Unterricht zu Beginn des Studiums dienen, um in der Beobachtung und Beurteilung verwickelter Vorgänge richtig zu schulen; zum anderen sollen sie, am Schluß des fachwissenschaftlichen Studiums, die Studierenden an der Hand umfassender Maschinenuntersuchungen in das Wesen wissenschaftlicher Beobachtung und Berechnung einführen. Durch diese neuen Laboratorien und Übungen erfuhr die Hochschule eine für ihre wissenschaftlichen Aufgaben höchst wichtige Erweiterung. Zur Unterbringung der Laboratorien mußten umfangreiche Neubauten angelegt werden, und bei der zunehmenden Frequenz der Abteilung für Maschineningenieurwesen, welche bis über 2000 Hörer stieg, wurde ein Erweiterungsbau erforderlich und neben dem Hauptgebäude errichtet. Hand in Hand mit dieser Umgestaltung und der Erweiterung des Lehrapparates mußte die Vervollständigung der Lehrstellen gehen. Während der eigentliche Maschinenbau früher nur 2 Lehrstellen erforderte, bestehen gegenwärtig hierfür 7 etatsmäßige Professuren, zu denen außerdem 4 Lehrstellen für Elektrotechnik hinzugekommen sind, sodaß gegenwärtig in der Abteilung für Maschineningenieurwesen allein 11 etatsmäßige Professoren, 19 nichtetatsmäßige Professoren, Dozenten, Privatdozenten und Konstruktions-Ingenieure und 81 Assistenten wirken.

Im wesentlichen kann die Richtung des Unterrichts in seiner jetzigen Ausgestaltung und im Gegensatz zu dem anfänglich eng begrenzten Wirkungskreise etwa durch Folgendes gekennzeichnet werden:

Die Ausbildung für den Staatsbaudienst ist nach wie vor eine der wichtigsten, aber nicht die überwiegende Aufgabe der Hochschulen; dem Umfange nach ist sie von geringer Bedeutung, da nur ein geringer Bruchteil der Studierenden sich dem Staatsbaudienste zuwenden kann. Im Maschinenbaufach beträgt die Zahl der Regierungsbaumeister, die tatsächlich im Staatsdienst verbleiben, etwa 2 Prozent der Studierenden. In Chemie und Hüttenkunde entfällt diese Richtung vollständig. Somit ist für die Hochschule die Ingenieurausbildung für die Schaffensgebiete außerhalb des Staatsdienstes die Hauptaufgabe geworden.

Diese Beziehungen zur Ausbildung von Staatsbautechnikern haben in der neuesten Zeit eine weitere gesunde Entwicklung erfahren dadurch, daß die preußische Staatsbauverwaltung auf die Abhaltung besonderer Prüfungen während und bei Vollendung des akademischen Studiums verzichtet hat, die akademische Prüfung als Vorbedingung des Eintritts in den Staatsbaudienst verlangt und selbst nur die Fachprüfung der Regierungsbaumeister vornimmt. Hierdurch ist der Zwiespalt im wissenschaftlichen Studium vermieden, die Einheit des Studiums für alle Richtungen und eine richtige Berufswahl von seiten der Studierenden erreicht.

An die Stelle der gewerblichen Ausbildung ist an den Hochschulen die wissenschaftliche Vorbildung und fachwissenschaftliche Ausbildung von Ingenieuren getreten. Was sich nicht wissenschaftlich behandeln läßt, kann im Lehrgebiet der Hochschule keinen Platz finden. Nur auf wissenschaftlicher Grundlage kann die eigenartige Richtung fachwissenschaftlichen Denkens und auf ihr fußend die Gestaltung der Konstruktionen für die praktischen Zwecke der Ausführung und des Betriebs durch Konstruktionsübungen gelehrt werden.

Diese Hauptaufgabe, richtiges fachwissenschaftliches Denken, richiges Erfassen der verwickelten Ingenieuraufgaben und richtiges Gestalten für die praktische Anwendung zu lehren, zeichnet der Hochschule die einzuhaltende Richtung vor.

Kein Lehrgebiet an der Hochschule ist Selbstzweck, jedes hat für sich und im Zusammenhange mit Nachbargebieten dieser Hauptaufgabe zu dienen. Die Hochschule hat die Aufgabe, wissenschaftlich denkende und richtig gestaltende Ingenieure auszubilden. An der Hochschule ist somit kein Raum für rein spekulative Richtungen, ebensowenig wie für bloße Spezialisten im Sinne einseitiger Bearbeitung von Sondergebieten. Hingegen müssen die fachwissenschaftlichen Gebiete vertieft betrieben werden. Eine einseitig theoretische und jede oberflächliche Behandlung ist zweck- und erfolglos. Die vertiefte Behandlung einzelner Fachgebiete dient aber nicht dem Spezialistentum, sondern soll nur Beispiele liefern, an denen die Studierenden die Art richtiger Erfassung und gründlicher Bearbeitung üben sollen. Bei der immer fortschreitenden Entwicklung der Fachwissenschaften ist an der Oberfläche nichts mehr zu holen. Nur eindringende Kenntnis und Beherrschung der Grundlagen sowohl wie der fachwissenschaftlichen Anwendungen kann zum Ziele führen. Das Ziel kann daher nicht sein, in zahlreichen Ingenieurgebieten unter-

weisen zu wollen, sondern nur in einigen, in diesen aber in gründlichster Weise.

Nur das, was der Studierende als Können sein Eigen nennt, hat für diese Ausbildung Wert. Das Wissen allein genügt in keiner Weise für die Ingenieurkunst, die immer eine gestaltende, eine schaffende ist. Somit liegt der Schwerpunkt des Unterrichts in den Übungen. Fachwissenschaftliche Einsicht und richtige Gestaltung durch selbständige Übung kennen zu lernen, ist das Ziel. Deshalb ist die weitgehende Ausbildung der Übungen an den Hochschulen unerläßlich, wie sie übrigens auf den Gebieten der Chemie und der medizinischen Wissenschaften immer die Regel war.

Da es unmöglich ist, alle Studierenden in der Richtung der Anwendung fachwissenschaftlicher Einsicht und der richtigen Gestaltung der Ingenieurarbeit für gegebene Bedingungen auszubilden und weil andererseits für eine beschränkte Zahl von Studierenden, falls sie wissenschaftlich begabt sind, noch in enger begrenzten Richtungen ein Betätigungsfeld vorhanden ist, so haben die Maschinenbau-Abteilungen auch solche Ausbildung vorgesehen, bei der die eigentliche Konstrukteur-Schulung, also die gestaltende Tätigkeit, zwar nicht verschwindet, aber nicht die Hauptsache bleibt, dafür jedoch die rein wissenschaftliche Untersuchung auf dem Wege der Laboratoriumsforschung oder die wirtschaftliche Überlegung in den Vordergrund tritt. Dies ist der Sinn der Ausbildung von Laboratoriumsingenieuren und Verwaltungsingenieuren. Diese sollen nicht gestaltende Konstrukteure sein, sondern Mitarbeiter an wissenschaftlichen Aufgaben, Forscher und sachkundige Verwalter bei den vielseitigen Aufgaben der Industrie und der technischen Verwaltungen.

A. Riedler.





Maschinensaal des elektrotechnischen Laboratoriums der technischen Hochschule Berlin (Charlottenburg).

VI. Die Elektrotechnik.

(Mit einer Tafel.)

Die Entwicklungsgeschichte der Elektrotechnik zeigt deutlich, wie Technik und Wissenschaft Hand in Hand gehen. Während die Technik durch Erfindungen und Entdeckungen sprungweise vorgeht, folgt die Wissenschaft stetig und ruhig nach, indem sie stufenweis Steinchen auf Steinchen zusammenfügt, um auf festen Grundlagen ihr Gebäude zu erweitern.

Auf streng wissenschaftlichen Grundlagen baute zunächst die Lehre von der Elektrizität auf; sie erforschte den Zusammenhang der elektrischen Größen unter einander und ihre Beziehungen zu den mechanischen Größen; die Gesetze der Stromverteilung führten zur Aufstellung feiner Meßmethoden; die Erscheinungen der Induktion brachten weitere Fortschritte und gestatteten, kleine Maschinenmodelle zu bauen; die chemischen Wirkungen führten zur Zerlegung mancher Stoffe; indessen blieben alle Versuche auf diesen verschiedenen Gebieten auf den engen Raum der physikalischen Laboratorien und des Studierzimmers beschränkt, bis die Technik eingriff und die wissenschaftlichen Forschungen und Ergebnisse in ihren Dienst stellte. Nur sie vermag es, nicht zum wenigsten unter Anwendung ihrer Kapitalskraft, gewaltige, einschneidende Versuche im größten Maßstabe anzustellen, um irgend eine Erscheinung praktisch anwendbar zu machen und wirtschaftlich auszugestalten. So gelang es der Technik, die Wärme- und Lichterscheinungen in dem elektrischen Bogen- und Glühlicht zu einer ungeahnten Anwendung in der Beleuchtungstechnik zu verwenden. Eine großartige Technik hat sich daraus entwickelt, wenn man bedenkt, daß jährlich etwa 50 Millionen Glühlampen in Europa und Amerika hergestellt und verbraucht werden. Hand in Hand damit ging die Entwicklung und der Ausbau der Leitungssysteme und Leitungsnetze, für die die Kupfer- und Kabel-Industrie tätig ist.

Um indessen den stetig zunehmenden Mehrbedarf an elektrischer

Energie zu liefern, mußten entsprechend große Maschinen gebaut werden. Aus den kleinen, von Hand gedrehten Induktionsmodellen in den physikalischen Kabinetten sind die gewaltigen Dynamomaschinen für Leistungen bis zu 10 000 Pferdestärken erstanden; und wo in der Welt eine nur einigermaßen billige Betriebskraft zur Verfügung steht, dort findet sich alsbald der Elektrotechniker ein, um die gebotenen Kräfte durch seine großen Kraftübertragungen zum Betriebe gewaltiger technischer Anlagen auszunutzen.

Nicht zum wenigsten ist Deutschland an der gewaltigen Entwicklung der Elektrotechnik mitbeteiligt. Es hat Zeiten gegeben, zu denen in Deutschland die größten Dynamomaschinen der Welt, die bedeutendsten und besten Zentralstationen der Welt bestanden. Von weit her kamen Interessenten gereist, um die deutschen Anlagen und Errungenschaften in der Elektrotechnik kennen zu lernen und weiter zu verwerten. Zwar hat uns Amerika in der Vielseitigkeit der Anwendungen elektrischer Energie den Vorrang abgelaufen; das liegt in den eigenartigen Verhältnissen dieses Landes; immer noch nimmt aber Deutschland die ihm schon lange von der Welt zuerkannte erste Stellung in der Elektrotechnik ein.

Um aber diese führende Stellung zu behaupten, ist es erforderlich, alle Errungenschaften von Technik und Wissenschaft nutzbringend zu gestalten und stets dafür Sorge zu tragen, daß ein frischer, kräftiger Nachwuchs junger Ingenieure herangezogen wird. Hierzu sind in erster Reihe die technischen Hochschulen berufen. Sie haben die hohe Pflicht, mit weitschauendem Blick die Bedürfnisse und Forderungen der Praxis zu erkennen, um ihren Ansprüchen in bezug auf die Ausbildung und das Können der Ingenieure und Techniker zu genügen und zugleich mitzuwirken, daß wissenschaftliche Forschung und technische Anwendung zu vollster Blüte und Reife sich entfalten. In dieser Beziehung haben unsere deutschen technischen Hochschulen bereits recht bedeutende Erfolge aufzuweisen. Die Art des Unterrichts und die Einrichtungen an diesen Anstalten werden vielfach als mustergültig und vorbildlich von seiten des Auslandes anerkannt. Dabei darf nicht übersehen werden, daß das innige Verhältnis und die engen, wechselseitigen Beziehungen, die sich gerade in Deutschland zwischen den technischen Hochschulen und der Praxis herausgebildet haben, eine ganz wesentliche Rolle zu einem wirklich fruchtbaren und erfolgreichen Arbeiten bilden; und wenn bei der schnellen, fast beispiellosen Entwicklung der Elektrotechnik nicht gleichzeitig auch eine sehr lebhafte Entwicklung der technischen Hochschulen eingesetzt hätte, so dürfte es wohl

fraglich sein, ob wir in so kurzer Zeit die großen Erfolge erreicht hätten, die heute allseitige Anerkennung finden.

Als man vor jetzt rund 20 Jahren an den Hochschulen anfing, Elektrotechnik zu lehren, gab es an jeder Hochschule zunächst nur einen Lehrstuhl für Elektrotechnik. Der betreffende Dozent hielt eine zwei- bis vierstündige Vorlesung in der Woche und leitete außerdem noch ein elektrotechnisches Laboratorium, das in einigen Sälen und Räumlichkeiten des Gesamtgebäudes der betreffenden Hochschule untergebracht war. Nur minderwertig waren gegenüber unseren heutigen Anschauungen die Einrichtungen dieser Laboratorien, und doch ist mit diesen Einrichtungen Bedeutendes geleistet worden. Der Rührigkeit einzelner Dozenten und der Einsicht der verschiedenen Staatsregierungen im Deutschen Reiche verdanken wir es, daß die weiteren Bedürfnisse und zunehmenden Forderungen der Hochschulen bei der stetigen, weiteren Entwicklung der Technik als gerechtfertigt anerkannt wurden und durch ausreichende Bereitstellung von Mitteln die Möglichkeit gegeben wurde, den Anforderungen der Praxis für die Ausbildung tüchtiger Ingenieure an den Hochschulen entsprechen zu können.

Im ganzen besitzt das Deutsche Reich 9 technische Hochschulen, und zwar in Aachen, Berlin (Charlottenburg), Braunschweig, Darmstadt, Dresden, Hannover, Karlsruhe, München, Stuttgart. An diesen spielt die Elektrotechnik eine mehr oder weniger hervortretende Rolle, teils tritt sie selbständig in einer besonderen Abteilung für Elektrotechnik auf, teils ist sie als Glied des Maschinenbaues der Abteilung für Maschineningenieurwesen angegliedert; nur Hannover bildet hiervon eine Ausnahme, indem die Elektrotechnik mit der Chemie in eine Abteilung zusammengebracht worden ist; indessen zeigt auch dort der Studienplan, daß die Elektrotechnik als zum Maschinenbau gehörig betrachtet wird. Diese Ansicht ist heutigen Tages ganz allgemein vertreten, und dementsprechend gestaltet sich die Ausbildung der Elektrotechniker aus den Maschineningenieuren fast gleichartig auf allen deutschen technischen Hochschulen.

Da der Maschinenbau für den Elektrotechniker die Grundlage bildet, so ist die Ausbildung für den reinen Maschineningenieur wie für den Elektroingenieur in den ersten Studienjahren gleich.

Dem Studium soll zunächst eine einjährige praktische Tätigkeit in einer Maschinenfabrik vorangehen. Wenn der Volontär dabei Gelegenheit hat, auch den elektrischen Betrieb kennen zu lernen und unter Umständen bei dem Bau von Dynamomaschinen und den Installationen von Zentralanlagen tätig zu sein, so wird dies für sein

späteres Studium in der Elektrotechnik von besonderem Wert sein. Unter Umständen bieten ihm in den ersten Studienjahren die großen Ferien noch genügend Gelegenheit, die voraufgegangene einjährige praktische Tätigkeit in einer Maschinenfabrik durch Arbeiten bei einer elektrotechnischen Firma zu ergänzen.

Nach der praktischen Tätigkeit betritt der junge Mann die technische Hochschule und studiert zunächst ausschließlich Maschinenbau. Die grundlegenden Vorlesungen in der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Technologie und im Maschinenbau bilden das Studium des ersten Jahres. Im zweiten Jahre treten die Vorlesungen im Maschinenbau nebst Übungen im Konstruieren, über Maschinenelemente, Hebemaschinen und Übungen im Maschinenlaboratorium mehr in den Vordergrund. Somit hört der Studierende der Elektrotechnik in den ersten zwei Jahren seines Studiums nichts von der Elektrotechnik.

In dem dritten Studienjahre widmet er sich weiter dem Maschinenbau in den Vorlesungen und Übungen über Dampfmaschinen, Turbinen und Arbeitsmaschinen, fängt aber auch mit der ersten grundlegenden elektrotechnischen Vorlesung über Elektromechanik das Studium der Elektrotechnik an. Das dritte Studienjahr ist somit durch Vorlesungen und Übungen in den Konstruktionssälen und Laboratorien für Maschinenbau sehr stark belastet, während die Elektrotechnik nur schwach auftritt.

Das vierte und letzte Jahr des Studiums bleibt nach den voraufgegangenen Studien ausschließlich den elektrotechnischen Vorlesungen und Übungen vorbehalten. Ausgedehnte Übungen im elektrotechnischen Laboratorium, der Bau und die Konstruktion von Dynamomaschinen und Transformatoren, die Projektierung elektrischer Anlagen für Kraftübertragungen, Bahnen, Beleuchtung, Meßtechnik, besondere Vorlesungen über Wechselstromtechnik, die neueren Forschungen und Anwendungen auf dem Gebiete der Hochfrequenzströme füllen das Jahr vollkommen aus. Es dürfte unter Umständen sogar angezeigt erscheinen, mit den Übungen im elektrotechnischen Laboratorium bereits während des sechsten Semesters zu beginnen, damit womöglich auch der Maschinenbau in diesem letzten Studienjahr nicht ganz hintangesetzt wird, und noch einige Vorlesungen aus anderen Gebieten, besonders sozialpolitischer und kaufmännischer Natur getrieben werden können.

Wir wollen in den weiteren Ausführungen sehen, wie weit dieser allgemeine Plan an den genannten einzelnen deutschen Hochschulen durchgeführt worden ist.

Aachen.

An der technischen Hochschule in Aachen werden die Elektrotechniker unter der Bezeichnung „Maschineningenieure elektrotechnischer Richtung" ausgebildet, indem sie bereits im zweiten Studienjahre eine Vorlesung über Theorie der Elektrizität und des Magnetismus und über allgemeine Elektrotechnik in fünf wöchentlichen Stunden hören. Im dritten Studienjahre beginnen neben der Vorlesung über theoretische Elektrotechnik und Telegraphie die Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium. Im vierten Studienjahre werden die Übungen im Laboratorium fortgesetzt und außerdem wird Gelegenheit geboten, Vorlesungen über elektrische Starkstromanlagen, elektrische Bahnen, Arbeitsübertragung, elektrische Leitungen, Entwerfen von Dynamomaschinen und Transformatoren zu hören sowie elektrotechnische Konstruktionsübungen zu treiben. Nebenbei werden, wie vorher allgemein angegeben ist, der Maschinenbau und weitere Gebiete bis zum Schluß des Studiums gepflegt.

Berlin (Charlottenburg).

In Berlin beginnt das Studium der Elektrotechnik erst im dritten Jahre mit der grundlegenden vierstündigen Jahresvorlesung über Elektromechanik. An diese Vorlesung schließen sich im nächsten Jahre Vorlesungen mit Übungen über Bau der Dynamomaschinen und Transformatoren, Projektierung elektrischer Anlagen, elektrotechnische Meßkunde, Beleuchtungstechnik, Wechselstromtechnik, elektrische Bahnen, Betriebstechnik und Sicherheitstechnik, Telegraphie und andere an. Ein großes Laboratorium bietet die Möglichkeit, die Untersuchungen an Dynamomaschinen, Transformatoren, Elektromotoren und auch die feineren Messungen und Meßmethoden mit hochempfindlichen Instrumenten auszuführen. Dieses Laboratorium ist in dem Hauptgebäude der Hochschule untergebracht, und die beifolgende Abbildung zeigt das Maschinenlaboratorium mit den Arbeitsplätzen. In drei langen Reihen sind je drei Doppeltische aufgebaut, die mit den nötigen Meßinstrumenten, Regulierwiderständen und zum Teil auch Belastungswiderständen in Form von Glühlampenbatterien ausgerüstet sind. Vor jedem Tisch steht die zugehörige Maschinenstation aus ein oder zwei Maschinen nebst Transformatoren, Kondensatoren usw. Der weitere Ausbau auf der rechten Seite des Bildes findet allmählich statt. Im Wintersemester 1903/4 wurde das Laboratorium von mehr als 350 Praktikanten besucht, die sich in einzelnen Gruppen zu je fünf den Übungen widmeten. In diesen Übungen kann der Studierende soweit

kommen, daß er auf Grund seiner theoretischen Kenntnisse und Berechnungen, mit denen er sich in den Vorlesungen und Konstruktionsübungen vertraut gemacht hat, die bei der praktischen Prüfung der Maschinen, Transformatoren und Motoren gewonnenen Versuchsergebnisse mit den aus den Konstruktionsdaten berechneten Werten vergleicht und so Theorie und Praxis auf ihren inneren Zusammenhang prüft.

Braunschweig.

Braunschweig gehört zu einer der kleineren technischen Hochschulen im Deutschen Reich, ist aber wie die anderen Hochschulen mit hinreichenden Mitteln ausgestattet, um den Unterricht mit Erfolg durchzuführen.

Auch in Braunschweig beginnt das Studium der Elektrotechnik erst im dritten Studienjahr mit einer 4stündigen Vorlesung über Elektrotechnik. Daran schließen sich eine Vorlesung über elektrotechnische Konstruktions-Übungen und das elektrotechnische Praktikum. Beide werden auch im vierten Studienjahre fortgesetzt. Außerdem werden noch besondere Vorlesungen über Potentialtheorie und mathematische Elektrizitätslehre gehalten. Eine Vorlesung mit Übungen in der Projektierung elektrischer Anlagen fehlt indessen.

Darmstadt.

Im Gegensatz zu den bisher betrachteten Einrichtungen der drei Hochschulen hat die Hochschule in Darmstadt eine besondere selbstständige Abteilung für Elektrotechnik. Die Zahl der Studierenden in dieser Abteilung ist bis auf 600 angewachsen. Darmstadt wird auch heute noch als eine Art Hochburg der Elektrotechniker betrachtet. Dort ist im Jahre 1882 der erste deutsche offizielle Lehrstuhl für Elektrotechnik geschaffen worden. Fast gleichzeitig damit entstand das erste größere elektrotechnische Laboratorium, aus dem die ersten Elektrotechniker nach Ablegung einer Diplomprüfung als Elektroingenieure hervorgegangen sind. Lange Zeit hindurch galten die dortigen Einrichtungen und Lehrpläne in der Elektrotechnik als Grundlage für die anderen Hochschulen und gerade die Hochschule Darmstadt ist mit der Entwicklung der Elektrotechnik gleichen Schritt gegangen.

Infolge des besonderen Gewichtes, das auf die Ausbildung der Elektrotechniker in Darmstadt gelegt wird, beginnt der Unterricht in der Elektrotechnik bereits im zweiten Semester des ersten Studien-

jahres mit einer Vorlesung über Elektrotechnik, die sich über 2 Semester ausdehnt. Im zweiten Jahreskurs schließt sich bereits eine Vorlesung über elektrotechnische Meßkunde und elektrische Leitungsanlagen und Stromverteilungssysteme an. In dem dritten Studienjahre wird die Vorlesung über allgemeine Elektrotechnik erweitert und mit Übungen abgehalten. Auch die anderen Vorlesungen finden ihre Fortsetzung, und es kommen weiter Vorlesungen und Übungen über Projektieren elektrischer Licht- und Kraftanlagen, Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate und eine Vorlesung über Telegraphie und Telephonie hinzu. Das vierte Studienjahr gibt dann reichliche Gelegenheit, die erworbenen Kenntnisse in dem großen Praktikum des elektrotechnischen Laboratoriums zu erweitern, damit der angehende Ingenieur möglichst zur Selbständigkeit und Fähigkeit, auch schwierigere Aufgaben zu lösen, erzogen wird. Für die vorgeschritteneren Studierenden ist außerdem durch ein elektrotechnisches Seminar sowie eine Anzahl Vorlesungen über einzelne Spezialgebiete der Elektrotechnik reichlich Gelegenheit zum Studium der verschiedensten Anwendungen, wie z. B. für elektrische Hebezeuge, Bahnen usw., geboten.

Dresden.

Auf der Hochschule in Dresden gehören die Elektrotechniker zu der Abteilung für Maschineningenieure. Das Studium der Elektroingenieure ist mit demjenigen der Maschineningenieure in den ersten beiden Studienjahren das gleiche. Im 4. und 5. Semester hören beide die Vorlesungen über allgemeine Elektrotechnik und fangen an, im elektrotechnischen Laboratorium zu arbeiten. Im 5. und den folgenden Semestern kommen für die Studierenden der Elektrotechnik besondere Vorlesungen über Wechselstrom, elektrotechnische Meßkunde, Dynamomaschinen, elektrische Kraftübertragungen und Anlagen mit den entsprechenden Übungen sowie die weiteren Arbeiten im Laboratorium hinzu.

Hannover.

In Hannover beginnen die Elektrotechniker bereits im ersten Studienjahre neben den allgemeinen Vorlesungen und denjenigen im Maschinenbau mit einer Vorlesung über die Grundzüge der Elektrotechnik, zu der sich im zweiten Semester eine Vorlesung über praktische Elektrotechnik gesellt. Im zweiten Jahre schließen sich an eine Vorlesung über theoretische Elektrotechnik die Übungen im elektrotechnischen

Laboratorium und im Entwerfen von Dynamomaschinen und Transformatoren sowie eine Vorlesung über elektrotechnische Meßkunde an. Im 3. Jahre findet eine Erweiterung der voraufgegangenen Übungen und Vorlesungen statt, und es kommen noch dazu Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie, über elektrische Anlagen nebst Übungen und über elektrische Bahnen. Das Studium im 4. Jahre bleibt ausschließlich den Übungen im elektrotechnischen Laboratorium und den erweiterten Gebieten des Maschineningenieurwesens vorbehalten.

Karlsruhe.

In Karlsruhe hat sich ähnlich wie in Darmstadt die Elektrotechnik von der Maschinenbauabteilung als besonderes Glied abgetrennt und bildet eine Abteilung für sich. In einem stattlichen, großen Gebäude befindet sich das mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgestattete elektrotechnische Laboratorium nebst Hör- und Konstruktionssälen. Im zweiten Studienjahre beginnt der Unterricht in der Elektrotechnik mit einer Vorlesung über die Grundlagen der Elektrotechnik und Meßkunde. Daran schließt sich im dritten Jahre eine zweistündige Vorlesung über Gleichstromtechnik nebst Übungen im Laboratorium an; eine andere Vorlesung behandelt die Theorie der Wechselströme. Im zweiten Teil desselben Jahres beginnen bereits die Übungen im Berechnen und Konstruieren elektrischer Maschinen und Apparate. Weitere Vorlesungen werden über elektrische Beleuchtung sowie Telegraphie und Telephonie gehalten. Die Hauptvorlesung über Gleichstromtechnik wird im 4. Jahre während des 7. Semesters in einer 4stündigen und im 8. Semester in einer 2stündigen Vorlesung über Wechselstromtechnik vollendet, während die Übungen im Berechnen und Konstruieren sowie im elektrotechnischen Laboratorium fortgesetzt werden. Es schließen sich weitere Vorlesungen über theoretische Elektrizitätslehre, elektrische Leitungen, Entwerfen elektrischer Anlagen und über elektrische Bahnen an. Die Zahl der Studierenden in der elektrotechnischen Abteilung ist bereits bis auf 400 angewachsen.

München.

In München gehört die Elektrotechnik zur Maschineningenieur-Abteilung. Bereits im zweiten Jahreskurse beginnen die Vorlesungen über Grundzüge der Elektrotechnik, der sich in der zweiten Hälfte Übungen über den in der Vorlesung gebrachten Stoff sowie Arbeiten

im elektrotechnischen Laboratorium anschließen. Im dritten Studienjahre setzen sich die Laboratoriumsübungen fort, und es kommen Vorlesungen über elektrotechnische Meßkunde, Telegraphie und Telephonie, Theorie und Konstruktion der elektrischen Maschinen hinzu. Im vierten Studienjahre tritt eine weitere Vervollständigung durch Vorlesungen über Beleuchtungstechnik, Entwerfen von elektrischen Maschinen, elektrische Arbeitsübertragung und Zentralanlagen sowie über elektrische Bahnen ein.

Stuttgart.

Auch in Stuttgart gehören die Elektrotechniker zur Abteilung für Maschineningenieurwesen. Im zweiten Studienjahre beginnen die Vorlesungen über Elektrotechnik und elektrische Beleuchtung sowie im vierten Semester die Übungen im elektrotechnischen Laboratorium. Im dritten und vierten Jahre folgen die besonderen Vorlesungen über Gleich- und Wechselstromerzeuger, elektrische Arbeitsübertragung und Bahnen, Meßkunde, Elektrizitätswerke und Leitungen, Projektierung elektrischer Anlagen, elektrotechnische Konstruktionsübungen, Telegraphie und Telephonie und Übungen im elektrotechnischen Seminar.

* * *

Aus den vorstehenden Ausführungen ist ersichtlich, daß die Elektroingenieure durchgängig auf allen deutschen technischen Hochschulen aus den Maschineningenieuren ausgebildet werden, mag dabei die Elektrotechnik als selbständige Abteilung, unter Umständen sogar in besonderen Instituten auftreten oder an die Abteilung für Maschineningenieurwesen angegliedert sein. Fast überall schließt sich an eine kleinere, leicht verständliche, vorbereitende Vorlesung die Hauptvorlesung im dritten Studienjahre über Elektrotechnik mit Übungen im Laboratorium an. Das Gebiet wird durch Vorlesungen und Übungen im Konstruieren von Dynamomaschinen und Transformatoren sowie in der Projektierung elektrischer Anlagen im vierten Studienjahre erweitert. Namentlich ist das letztere Gebiet insofern von besonderer Bedeutung, als in Deutschland von allen angestellten Elektrotechnikern über die Hälfte in Projektierungsbureaus tätig ist, während etwa nur 20% mit der Konstruktion von elektrischen Maschinen und Apparaten beschäftigt sind und die übrigen als Laboratoriumsingenieure, Werkstatts-, Montage- und Betriebsleiter Verwendung finden. Außer den genannten Vorlesungen finden noch zahlreiche Vorlesungen aus besonderen Gebieten der Elektrotechnik auf jeder Hochschule statt.

Durch das regelrechte Studium an den deutschen technischen Hochschulen erwirbt sich der Studierende das Recht, gewisse Examina zu machen und akademische Grade zu erwerben. Nach dem Studium der grundlegenden Fächer in den beiden ersten Studienjahren kann der Studierende ein Vorexamen machen und erwirbt nach einem weiteren zweijährigen Studium das Recht, das Diplomexamen zu machen, um Diplomingenieur zu werden. Der Elektrotechniker macht dieses Examen als Elektroingenieur. Dazu gehört, daß er sowohl allgemein aus den Gebieten des Maschinenbaues, als auch besonders aus denen der Elektrotechnik eine ausreichende Zahl tüchtiger Übungsarbeiten einreicht. Wenn diese Arbeiten genügen, wird er zu dem weiteren Examen zugelassen und erhält eine Diplomaufgabe aus dem Gebiete der Elektrotechnik gestellt, zu deren Bearbeitung ihm im allgemeinen eine Frist von 3 Monaten zur Verfügung steht. Ist auch diese selbständig ausgeführte Arbeit als ausreichend anerkannt, wird der Kandidat zur mündlichen Prüfung zugelassen, die sich auf das in dem dritten und vierten Jahre vorgeschriebene Studium unter besonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik erstreckt. Durch das Bestehen dieser Prüfung erwirbt sich der Betreffende den Grad eines Diplomingenieurs. Schließlich kann er als solcher noch weiter gehen und auf Grund einer selbständig ausgeführten größeren Aufgabe auch noch den Doktorgrad als Dr.-Ing. erwerben. Die einzureichende Doktorarbeit kann theoretischer oder praktischer Art sein, sie kann Untersuchungen und Ergebnisse darstellen, die im Laboratorium oder in der Praxis gewonnen sind. Ist die Arbeit als ausreichend angenommen, wird der Doktorand zu einer mündlichen Prüfung vorgeladen, die sich nur auf das durch die Arbeit behandelte Sondergebiet erstreckt.

Wegen der großen Überfüllung, die besonders an der technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg besteht, und auf Grund der wiederholt hervorgetretenen Wünsche der Industrie ist die preußische Unterrichtsverwaltung in dankenswerter Weise mit der Neugründung von Hochschulen vorgegangen. Zu den drei bestehenden preußischen technischen Hochschulen Aachen, Berlin und Hannover kommt eine vierte technische Hochschule in Danzig. Die Bauten sind bereits soweit vorgeschritten, daß man die Hochschule im Herbst 1904 zu eröffnen gedenkt. Eine zweite neue technische Hochschule wird in Breslau gegründet und in beiden wird auch die Elektrotechnik dem Bedürfnis entsprechend vertreten sein.

W. Wedding.

VII. Der Schiff- und Schiffsmaschinenbau.

Die heutige Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinenbau an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin, die einzige derartige Abteilung an sämtlichen technischen Hochschulen des deutschen Reiches, reicht mit ihren Anfängen in das Jahr 1860 zurück. Zu dieser Zeit wurde an dem ehemaligen Königlichen Gewerbeinstitut zu Berlin ein Unterricht für Schiffbau eingerichtet. Im Jahre 1874 wurde ein besonderer Unterricht für Schiffsmaschinenbau hinzugefügt; 1879 gliederte man der Abteilung für Maschineningenieurwesen eine besondere „Sektion für Schiffbau" an. Erst im Jahre 1894 hat sich aus dieser Sektion die selbständige, heute bestehende „Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinenbau" entwickelt.

Besonders in den letzten Jahren war die Abteilung durch eine tatkräftige Förderung seitens des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten imstande, diejenige Organisation durchzuführen, welche den berechtigten Interessen des rasch und energisch emporstrebenden deutschen Schiffbaues entsprach.

Im Jahre 1897 wurde die etatsmäßige Professur für Theorie und Entwerfen von Schiffen besetzt. Im Jahre 1901 wurden durch den preußischen Etat 2 neue Professuren, eine für Maschinenlehre und Maschinenelemente, die zweite für Schiffsmaschinenbau geschaffen. Im darauf folgenden Jahre trat eine weitere etatsmäßige Professur für praktischen Schiffbau hinzu; gleichzeitig wurden in genannter Zeit besondere Stellen für Hilfskräfte geschaffen: der Lehrstuhl für Theorie und Entwerfen von Schiffen erhielt einen Konstruktionsingenieur und einen ständigen Assistenten, der Lehrstuhl für Schiffsmaschinenbau einen Konstruktionsingenieur, während dem Lehrstuhl für praktischen Schiffbau und demjenigen für Maschinenlehre und Maschinenelemente je ein ständiger Assistent zuerteilt wurde.

In der Besetzung der gesamten Lehrstühle ist während der

letzten Jahre in richtiger Würdigung der zu leistenden Arbeiten stets das Ziel erfolgreich angestrebt worden, nur solche Personen zum Unterricht heranzuziehen, welche längere Zeit konstruktiv und verantwortlich in ihrem Fache tätig gewesen waren. Auf solche Weise allein ist es möglich, die Ausbildung der Studierenden auf technischen Gebieten den Bedürfnissen des Staates und besonders des modernen Wirtschaftslebens, wie es sich in der dauernd aufstrebenden Privatindustrie kennzeichnet, anzupassen.

Die Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinenbau der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin umfaßt heute 4 etatsmäßige Professuren mit zusammen 5 etatsmäßigen Assistentenstellen, 2 nebenamtlich besetzte Dozenturen und 1 Privatdozentur. Die etatsmäßigen Professuren sind: 1. die Professur für Theorie und Entwerfen von Schiffen, 2. die Professur für praktischen Schiffbau, 3. die Professur für Schiffsmaschinenbau, 4. die Professur für Maschinenlehre und Maschinenelemente. Die beiden genannten nebenamtlich besetzten Dozenturen beziehen sich auf eine Dozentur für Konstruktion der Kriegsschiffe und eine Dozentur für Einrichtungen der Kriegsschiffe. Die Privatdozentur beschäftigt sich mit der Klassifikation der Schiffe.

Wie schon der Name der Abteilung besagt, zerfällt dieselbe in zwei Fachrichtungen, in die Fachrichtung des Schiffbaues und in die Fachrichtung des Schiffsmaschinenbaues. In Übereinstimmung mit anderen Abteilungen der Technischen Hochschule, ist auch bei der Schiffbauabteilung das Prinzip maßgebend, den Unterricht in einem 4jährigen Studium zum Abschluß zu bringen. Diesem 4jährigen Studium hat ein praktisches Arbeitsjahr im Schiffbau, oder im Schiffsmaschinenbau, je nach der Fachrichtung, welche der Studierende sich wählt, vorauszugehen. Außerdem sind die auf sämtlichen preußischen Hochschulen maßgebenden Vorbedingungen für die Immatrikulation als Studierender zu erfüllen.

Die beiden ersten Jahre des Hochschulstudiums sind vorwiegend den allgemeinen Fächern gewidmet. Der Studierende hat in diesen beiden vorbereitenden Jahren Vorlesungen und Übungen in der Physik, der höheren Mathematik, der Mechanik, der darstellenden Geometrie, der Chemie, der Maschinenlehre zu besuchen und mit Rücksicht auf die großen Schwierigkeiten auf diesem Gebiete, gleich vom ersten Semester ab, mit dem Zeichnen und Entwerfen von Schiffen zu beginnen.

Im zweiten Studienjahre finden die genannten Vorlesungen ihre Fortsetzung bezw. ihren Abschluß; hinzu treten aber Vorlesungen und

Übungen in Maschinenelementen, in der Wärmemechanik und den Hebemaschinen sowie in der Theorie des Schiffes, im praktischen Schiffbau und in Schiffskesseln; hinzu kommt ferner eine besondere Vorlesung, Anleitung zum Entwerfen von Schiffen. Beabsichtigt für die nächste Zukunft sind noch Übungen im Maschinenbaulaboratorium der Technischen Hochschule.

Nach Abschluß des 4. Studienhalbjahres sollen die Studierenden sich der Diplomvorprüfung unterziehen. Bei der Zulassung zu dieser Prüfung wird besonderer Wert darauf gelegt, daß auf Grund der Übungsergebnisse der Studierende nachweist, daß er mit Ernst und Erfolg den Vorlesungen und überhaupt seinen Studien obgelegen hat. Es ist ferner Wert darauf gelegt, daß in der Prüfung sowie bei den einzureichenden Studienarbeiten, auf Grund deren die Zulassung zur Prüfung erfolgt, alle diejenigen Fächer und Lehrgegenstände volle Berücksichtigung finden, welche für ein erfolgreiches Fachstudium als durchaus notwendig angesehen werden. Demgemäß hat der Studierende am Schlusse des 4. Semesters auf Grund der Diplom-Prüfungsordnung die nachstehenden Übungsergebnisse einzureichen, sodann in der mündlichen Prüfung genügende Kenntnisse in folgenden Fächern zu beweisen:

Übungsarbeiten:

a) Übungsarbeiten aus der Mechanik;
b) „ „ „ Mathematik;
c) „ „ „ darstellenden Geometrie;
d) „ im Aufnehmen von Maschinen und Maschinenteilen unter Beifügung der Aufnahmehandzeichnungen;
e) Übungsarbeit im Entwerfen von Maschinenteilen unter Beifügung der Berechnungen und Entwurfsskizzen;
f) die Linienrisse von mindestens 3 verschiedenen Schiffen und von mindestens einem derselben die geordnete Berechnung:
 der Spantareale,
 der Wasserlinienareale,
 der Deplacementsskala nach Spanten und Wasserlinien,
 des Lastenmaßstabes für Süß- und Seewasser,
 der Schwerpunkte der Wasserlinien,
 der Deplacements-Schwerpunkte der Länge und Höhe nach,
 der Trägheitsmomente der Wasserlinien der Breite und Länge nach,

der Breiten- und Längenmetrazentren über den zugehörigen Deplacements-Schwerpunkten,
der Trimmomente für 1 m Gesamttauchungsänderung,
der Kurve der Zuladung für je 10 cm Tiefertauchung des Schiffes,
nebst graphischer Darstellung der Berechnungsresultate;

g) Übungsarbeiten im Zeichnen von Schiffsverbänden nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd für Stahlschiffe.

Prüfungsgegenstände:

1. Physik;
2. Chemie;
3. Reine Mathematik;
4. Darstellende Geometrie;
5. Mechanik;
6. Mechanische Technologie;
7. Maschinenelemente;
8. Grundlagen der Volkswirtschaftslehre.

Der Unterricht der beiden letzten Studienjahre ist fast ausschließlich Fachunterricht. Das in der neusten Zeit durchgeführte Prinzip besteht darin, daß stets die Vorlesungen eines Lehrgebietes den zugehörigen Übungen auf demselben Gebiet voranzugehen haben, damit der Studierende die zu seiner konstruktiven Betätigung erforderlichen Kenntnisse besitzt, wenn er an die zeichnerischen Arbeiten herantritt. Demgemäß umfaßt das 5. Studienhalbjahr Vorlesungen im Dampfmaschinenbau einschließlich der Dampfturbinen, Vorlesungen in Konstruktion und Einrichtungen der Kriegsschiffe, weitere Vorlesungen in Theorie des Schiffes, denen sich gleichzeitig Übungen in der neu errichteten Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau anschließen, sodann Übungen im Entwerfen von Schiffen, Vorlesungen und Übungen im praktischen Schiffbau, Vorlesungen und Übungen in Schiffskesseln und Schiffsmaschinen.

Das 6. Halbjahr weist eine systematische Fortsetzung der genannten Vorlesungen und Übungen auf. Es beginnen Übungen in Konstruktion der Kriegsschiffe, neu hinzu kommen Vorlesungen über die Technik der Kälteerzeugung.

Im 7. und 8. Studienhalbjahr liegen fast ausschließlich Übungen. In diesen beiden Halbjahren soll in erhöhtem Maße die Anwendung des bisher Gelernten zum Ausdruck kommen. Die Übungen in Kon-

struktion der Kriegsschiffe nehmen ihren Fortgang, hinzu treten Übungen in Einrichtungen der Kriegsschiffe, die Übungen in Theorie und Entwerfen von Schiffen werden fortgeführt, ein gleiches gilt von den Übungen im Schiffsmaschinenbau. Hinzu treten noch Vorlesungen über Schiffshilfsmaschinen, Werkzeugmaschinen, Übungen im elektrotechnischen Laboratorium sowie Vorlesungen über Elektrotechnik.

Mit Rücksicht auf die dauernd steigenden Anforderungen, welche in erster Linie die Privatindustrie auf wirtschaftlichen Gebieten an den Techniker zu stellen hat, sind außerhalb der eigentlichen Fachvorlesungen, sowohl in den beiden ersten vorbereitenden Jahreskursen, wie in den beiden letzten Jahren, Vorlesungen aus dem Gebiete der Rechts- und Verwaltungskunde und der Volkswirtschaft in den Bereich des Unterrichts und der Prüfungen hineingezogen.

Die Scheidung in die beiden genannten Fachrichtungen des Schiffbaues und des Schiffsmaschinenbaues findet nur auf den Gebieten der Übungen statt, die Vorlesungen auf allen Gebieten sind Pflichtvorlesungen, sowohl für die Schiffbauer, wie für die Schiffsmaschinenbauer. Es erscheint vorteilhaft, sowohl dem Schiffbauer möglichste Kenntnis des Schiffsmaschinenbaues, wie dem Schiffsmaschinenbauer möglichste Kenntnis des Schiffbaues mit auf den Weg zu geben.

Aus den nachstehend angeführten Bedingungen für die Zulassung zum Diplom-Hauptexamen geht hervor, auf welche Weise und in wie weit die Trennung der beiden Fachrichtungen durchgeführt ist. Das Gleiche wiederholt sich in der Aufzählung der Prüfungsgegenstände für den schriftlichen und mündlichen Teil der Diplom-Hauptprüfung.

Übungsergebnisse:

A. Für die Fachrichtung des Schiffbaues:

a) mindestens drei Linienrisse von Handelsschiffen;

b) der vollständige Entwurf eines Handelsschiffes, allgemeine Einrichtung und Ausrüstung, Schotteneinteilung, Leckrechnung, Trimmrechnung, Gewichtsberechnung, Geschwindigkeitsberechnung, Stabilitätsberechnung für endliche Neigungen, Festigkeits- und Ablaufsrechnung;

c) Zeichnungen der Verbände und wichtiger Einzelheiten eines Handelsschiffes nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd

für Stahlschiffe unter besonderer Berücksichtigung der Vernietung;

d) Entwurf eines Kriegsschiffes;

e) Zeichnungen der Verbände und Einzelheiten eines Kriegsschiffes im Anschluß an den Entwurf;

f) die Konstruktionszeichnung eines Schiffsdampfkessels mit der Einzelanordnung der Vernietung und den nötigen Berechnungen;

g) der Entwurf einer Schiffsdampfmaschine mit Berechnung der Hauptabmessungen und des Propellers.

B. Für die Fachrichtung des Schiffsmaschinenbaues:

a) Ausführlicher Entwurf einer Kriegs- oder Handelsschiffs-Dampfmaschine mit Einzeldarstellungen der Lager, der Steuerung, der Zylinder und Kolben, der Kondensatoren, Pumpen, Wellenleitung und Propeller mit den zugehörigen Berechnungen;

b) Darstellung der Kraftwirkungen im Maschinengetriebe, Diagramme der Massenwirkungen, Dampfdruck und Torsionsmomente;

c) die ausführlichen Entwürfe von zwei verschiedenen Schiffskesseln für Handels- oder Kriegsschiffe mit den zugehörigen Berechnungen;

d) eine vollständige Kesselanlage mit Rauchfang (Schornstein) und Armaturanordnung;

e) Rohrplan einer Maschinen- und Kesselanlage mit zugehörigen Verzeichnissen;

f) die Konstruktionszeichnungen von mindestens zwei verschiedenen Schiffen und von einem derselben die allgemeine Einrichtung, Schotteneinteilung nach den Vorschriften der Seeberufsgenossenschaft und Geschwindigkeitsberechnung;

g) Zeichnungen von Schiffsteilen, die mit der Maschinenanlage im Zusammenhang stehen.

Prüfungsgegenstände:

A. Für die Fachrichtung des Schiffbaues:

1. Wärmemechanik;
2. Grundzüge der Eisenhüttenkunde;
3. Theorie des Schiffes;

4. Entwerfen der Schiffe;
5. Praktischer Schiffbau;
6. Einrichtung und Konstruktion der Kriegsschiffe;
7. Schiffskessel und Schiffsmaschinenbau;
8. Mechanische Technologie;
9. Elektromechanik;

10a) Grundzüge der Rechts- und Verwaltungskunde sowie der Finanzwissenschaft;

b) Sinngemäße Übertragung eines Aufsatzes aus der französischen oder englischen Fachliteratur des vom Bewerber gewählten Hauptfaches durch freie Wiedergabe in deutscher Sprache.

B. Für die Fachrichtung des Schiffsmaschinenbaues:

1. Wärmemechanik;
2. Grundzüge der Eisenhüttenkunde;
3. Schiffskessel;
4. Schiffsmaschinenbau;
5. Hilfsmaschinen und Hilfsapparate;
6. Theorie und Entwerfen von Schiffen; praktischer Schiffbau;
7. Konstruktion und Einrichtung der Kriegsschiffe;
8. Mechanische Technologie;
9. Elektromechanik;

10a) Grundzüge der Rechts- und Verwaltungskunde sowie der Finanzwissenschaft;

b) Sinngemäße Übertragung eines Aufsatzes aus der französischen oder englischen Fachliteratur des vom Bewerber gewählten Hauptfaches durch freie Wiedergabe in deutscher Sprache.

Im Gegensatz zu früheren Zeiten ist es statthaft, daß der Studierende nach Abschluß seines Studiums einen Wunsch äußert hinsichtlich der Umgrenzung des Gebietes, aus welchem ihm seine dreimonatliche Diplomarbeit gestellt wird. Es soll dem Studierenden Gelegenheit geboten sein, dasjenige Spezialgebiet seines Faches eingehender zu behandeln, in welchem er hauptsächlich für die nächste Zukunft tätig zu sein wünscht.

Die Diplomarbeiten werden unter Bereitstellung der Hilfsmittel der Literatur sowie der Lehrmittel der Abteilung in den Zeichensälen der technischen Hochschule angefertigt. Damit die Arbeiten möglichst sich den Erfordernissen der späteren Ingenieurtätigkeit anpassen, ist es gestattet, die beratende Hilfe der Dozenten in Anspruch

zu nehmen, Verpflichtung ist es aber für jeden Kandidaten, seine Arbeit selbständig anzufertigen.

An Raum und Lehrmitteln stehen der Abteilung für die beiden ersten und die beiden letzten Jahreskurse je 4 große Zeichensäle zur Verfügung. Hinzu kommt ein Raum für Schnürboden-Übungen, ein Zimmer für Modelle und dann die im Vorjahre eröffnete Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau, in welcher die Studierenden der älteren Semester unter Leitung der Dozenten auf den Gebieten des Schiffswiderstandes, der Propelleruntersuchungen, kurz der gesamten Modellversuche Arbeiten auszuführen haben.

Oswald Flamm.

VIII. Hüttenwesen und Bergbau.

Aus dem Berichte über die Bergakademien ist ersichtlich, daß die Entstehung dieser Lehranstalten dem Bedürfnisse einer Spezialausbildung der Beamten des Bergbaues und der Hüttenbetriebe entsprungen ist. Zweifellos erfüllten die ersten Einrichtungen dieser Anstalten die ihnen gestellten Aufgaben in durchaus befriedigender Weise. Hervorragend tüchtige Berg- und Hüttenleute sind aus ihnen hervorgegangen, welchen auch das Ausland und besonders die Vereinigten Staaten einen nicht unbeträchtlichen Anteil an der Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens zu danken haben.

Etwa bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts blieben sie die einzigen Erziehungsanstalten sowohl für Berg- wie für Hütteningenieure. Seit dieser Zeit erschienen auch in den Lehrplänen der damaligen Gewerbeakademien (z. B. Berlin), später auch der polytechnischen Schulen und endlich der technischen Hochschulen Vorlesungen über Hüttenkunde und Übungen in metallurgischen Arbeiten. Heute bilden die technischen Hochschulen Deutschlands mehr Hüttenleute aus als die Bergakademien, und unter ersteren hat die technische Hochschule Aachen einen hohen Prozentsatz Studierender auch des Bergfaches angezogen.

Die Gründe für diese Einwanderung besonders der Studierenden des Hüttenwesens auf die technischen Hochschulen sind ungemein lehrreich und sollten aufmerksamster Beachtung besonders heute gewürdigt werden, wo die seit einigen Jahren zuerst auf der technischen Hochschule zu Aachen, dann auch von dem Verein deutscher Eisenhüttenleute energisch betriebenen Bestrebungen zur Reform des metallurgischen Unterrichtswesens der Verwirklichung entgegen sehen. Die Gründe sind um so lehrreicher, als der Zug der Metallurgen nach den technischen Hochschulen erfolgte, trotzdem auf den Bergakademien das Hüttenwesen selbst während der letzten 20 Jahre durch eine größere Zahl von Lehrkräften vertreten war, als an den technischen Hochschulen. Auch die Bedeutung der an den Bergakademien tätigen Lehrer der Hüttenfächer stand derjenigen der an den technischen Hochschulen tätigen

Lehrkräfte gewiß nicht nach (Bergakademie Berlin: Kerl für Metallhüttenwesen, Wedding für Eisenhüttenwesen. — Clausthal: Schnabel für Metallhüttenwesen. — Freiberg: Ledebur, Eisenhüttenwesen; Plattner und Richter, Metallhüttenwesen). Bis 1897 bestand an der königlichen technischen Hochschule Aachen nur eine etatsmäßige Professur für das gesamte Metallhüttenwesen; die technische Hochschule Berlin hat auch heute nur eine Professur.

Auch die chemische Ausbildung der Hüttenleute lag auf den Bergakademien in den besten Händen (Berlin: Finkner; Clausthal: Hampe; Freiberg: Winkler).

Aber damit kommen wir zu dem Brennpunkte der Frage: Der Schwerpunkt der Ausbildung der Hüttenleute auf den Bergakademien war (und früher mit vollem Recht) auf die chemisch-metallurgischen Studien gelegt und liegt dort noch heute!

Zweifellos hat die chemisch-metallurgische Ausbildung der Hüttenleute heute keineswegs an Bedeutung verloren, im Gegenteil ist darauf nach wie vor der größte Wert zu legen, aber, wie selbst in der theoretischen Chemie die Zurückführung der Lehren über chemische Vorgänge auf einfache physikalische Gesetze den Studierenden der Chemie mehr und mehr auf die Bedeutung des Studiums der Physik hinweist, so hat sich in derselben Zeit auch für den Metallurgen das Studium der technischen Mechanik und des Maschinenwesens, also der angewandten Physik, zu einem mit der Chemie mindestens gleichbedeutenden Faktor des von ihm zu erstrebenden Wissens entwickelt.

Bei dem Einbringen der gewaltigen Mengen von Rohstoffen in die metallurgischen Betriebe, bei dem Durchgange derselben durch die ganze Apparatur, bei der mechanischen Vollendung der Erzeugnisse kann viel verloren, viel gewonnen werden. Hier kann keine Metallchemie mehr helfen; hier muß das Ingenieurwissen des heutigen Hüttenmannes eingreifen, und für dieses Fach ist die technische Hochschule nach ihrer ganzen Anlage besser eingerichtet, als die Bergakademie. Während auf den Bergakademien das Maschinen- und Bauwesen durch je eine Lehrkraft vertreten ist, besitzen die technischen Hochschulen Abteilungen für Maschineningenieure und Elektrotechniker sowie für Bauingenieure. Während die Professoren des Maschinen- und Bauwesens auf den Bergakademien in fast übermenschlicher Anstrengung die Studierenden des Berg- und Hüttenwesens in das Gesamtgebiet der Ingenieurwissenschaften einzuführen bemüht sein müssen, werden die Spezialzweige dieser Wissenschaften

au den technischen Hochschulen auf wenigstens fünfzehn Lehrkräfte verteilt.

Nachdem die Besuchsstatistik der an der Ausbildung der Hüttenleute sich beteiligenden technischen Hochschulen, unter denen Berlin und Aachen die erste Stelle einnehmen, klargestellt hatte, wie hoch die Lerngelegenheiten der technischen Hochschulen von den Studierenden des Hüttenwesens geschätzt wurden, hat auch das königliche Unterrichtsministerium nicht länger gezögert, mit einem weiteren Ausbau dieser Unterrichtsfächer vorzugehen. Es geschah dies auf Antrag der Abteilung für Berg- und Hüttenwesen und Chemie zunächst in Aachen an der technischen Hochschule der durch ihre Montan- und Metallindustrie hervorragenden Provinzen Rheinland und Westfalen. Im Jahre 1897 wurde die damals einzige Professur (Dürre) für das gesamte Hüttenwesen in zwei Professuren geteilt, eine für Eisen- (seit 1901: Wüst), die andere für Metallhüttenwesen (Borchers). Außer dem bestehenden Probierlaboratorium wurde 1898 ein provisorisches Laboratorium für Elektrometallurgie errichtet. Im Jahre 1900 begann der Bau eines großen neuen Instituts für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie, welches im Herbst 1902 in Benutzung genommen werden konnte, und es steht nun der Bau eines noch größeren Laboratoriums für Eisenhüttenwesen, Metallographie und mechanische Metallprüfung zu erwarten. Im Jahre 1906 wird die technische Hochschule Aachen voraussichtlich Einrichtungen besitzen, wie sie für den Unterricht im gesamten Hüttenwesen ihresgleichen suchen.

Natürlich werden dann auch die technischen Hochschulen Berlin und Breslau zeitgemäße Neueinrichtungen für den metallurgischen Unterricht erhalten.

Mit Rücksicht auf dieses Entwicklungsstadium, in welchem sich der metallurgische Unterricht gegenwärtig befindet, wird eine Erörterung der bisherigen Lehrpläne wenig Interesse mehr besitzen; es seien daher die Grundzüge der neuen Studienpläne kurz besprochen, für welche provisorische Prüfungsvorschriften bereits erlassen sind.

Das Studium des Hüttenwesens zerfällt hiernach in ein etwa zweijähriges mathematisch-physikalisch-chemisches Vorstudium in Verbindung mit der Einführung in das Maschinenwesen, und in ein ebenfalls zweijähriges spezielleres Fachstudium. Während die Vorstudien für Hüttenleute aller Richtung die gleichen sind, gehen in den eigentlichen Fachstudien die Eisenhüttenleute und die Metallhüttenleute verschiedene Wege.

Diese Vorstudien umfassen folgende Vorlesungen und Übungen:

a) Elemente der darstellenden Geometrie.

b) Technische Mechanik.

c) Höhere Mathematik, umfassend: Analytische Geometrie, Differential- und Integralrechnung mit besonderer Berücksichtigung der mathematischen Behandlung der Naturwissenschaften.

d) Physikalische Vorlesungen und Übungen.

e) Chemische Vorlesungen und Übungen.

f) Physikalische Chemie einschließlich Mechanische Wärmetheorie.

g) Mineralogie.

h) Maschinenzeichnen und Maschinenelemente.

i) Baukonstruktionslehre.

Die spezielleren Fachstudien erstrecken sich auf die folgenden Vorlesungen und Übungen:

a) Fortsetzung der maschinentechnischen Studien, besonders der Kraftmaschinen.

b) Allgemeine Hüttenkunde; Allgemeine Behandlung des Umsatzes der Rohstoffe in Hüttenerzeugnisse und der dazu erforderlichen Apparatur.

c) Die Wärmetechnik des Hüttenbetriebes (früher meist auf die sogenannte Feuerungskunde beschränkt).

d) Eisenhüttenwesen, umfassend:
   Roheisenerzeugung,
   Stahlerzeugung,
   Walzwerksbetrieb, nur für Eisenhüttenleute,
   Eisen- und Metallgießerei.

e) Aufbereitung der Erze und metallführenden Abfälle, nur für Metallhüttenleute.

f) Metallhüttenkunde außer Eisen.

g) Elektrometallurgie.

h) Übungen im Laboratorium für Metallhüttenwesen:
   Lötrohr- und metallurgisches Probieren,
   Versuche zur Metallgewinnung und Metallraffination auf chemischem, elektrischem und thermischem Wege, nur für Metallhüttenleute.

i) Übungen im eisenhüttenmännischen Laboratorium:
   Schmelzversuche des Eisen-, Stahl- und Gießereibetriebes, nur für Eisenhüttenleute,
   Chemische Spezialuntersuchungen der Eisenhüttenerzeugnisse.

k) Metalluntersuchung durch Mikrophotographie, mechanische und physikalische Methoden.

l) Konstruktionsübungen für Eisenhüttenleute:
   Entwerfen von Hochofen-, Bessemer, Martin- und Gießereianlagen,
   Entwerfen von Walzwerksanlagen und Übungen im Kalibrieren von Walzen.

m) Konstruktionsübungen für Metallhüttenleute:
   Entwerfen metallurgischer und elektrometallurgischer Apparate und Anlagen.

n) Hüttenmaschinenkunde unter Berücksichtigung des Materialtransportes nebst Übungen im Entwerfen von Hüttenmaschinen und des maschinellen Gesamtbetriebes.

o) Übungen im Maschinenlaboratorium.

p) Veranschlagen von Hüttenanlagen.

q) Enzyklopädische Vorlesungen über Geologie, Lagerstättenlehre und Bergbau.

r) Rechtsenzyklopädie.

s) Nationalökonomie.

t) Gewerbehygiene.

u) Übungen im Übersetzen englischer und französischer Fachliteratur.

* * *

Naturgemäß können die einzelnen Fächer der oben angeführten Vorlesungen und Übungen nicht auf allen Hochschulen in schematisch gleicher Weise abgehalten werden, da hierin der Individualität eines jeden einzelnen Lehrers Rechnung getragen werden muß, doch herrscht darin wohl Übereinstimmung, daß die ersten Studienjahre mit einer etwas größeren Zahl von Vorlesungsstunden, die letzten Studienjahre mit einer größeren Zahl von Übungsstunden belastet werden können.

Den Abschluß des zweijährigen Vorstudiums bildet für denjenigen, welcher sich akademische Diplome erwerben will,

die Diplomprüfung.

Die Meldung hierzu geschieht nach der jetzigen Prüfungsordnung am Schlusse des zweiten Studienjahres entweder anfangs März oder Ende September. Der Meldung sind beizufügen:

1. Ein Abriß des Lebens- und Bildungsganges.
2. Bei einem Angehörigen des Deutschen Reiches der Besitz des Reifezeugnisses eines deutschen Gymnasiums oder Realgymnasiums oder einer deutschen neunstufigen Oberrealschule, einer bayerischen Industrieschule oder der sächsischen Gewerbeakademie zu Chemnitz; bei einem Ausländer der Besitz eines Reifezeugnisses, das den vorgenannten deutschen Zeugnissen von dem vorgeordneten Ministerium als gleichwertig anerkannt wird.
3. Die Immatrikulation als Studierender der technischen Hochschule.
4. Die Zeugnisse der Hochschulen, aut welchen der Bewerber studiert hat. Diese müssen über die Dauer der Studienzeit und über die besuchten Vorlesungen und Übungen Auskunft geben.
5. Eine Bescheinigung der Kasse der Hochschule über die Einzahlung der Gebühr für die Vorprüfung.
6. Die Ergebnisse der Übungen in Zeichensälen und Laboratorien, an denen der Bewerber während seiner Studienzeit teilgenommen hat. Diese müssen mit einer Angabe über den Zeitpunkt (Studienhalbjahr) ihrer Vollendung sowie mit der Bescheinigung des Lehrers, unter dessen Leitung die Übungen stattgefunden haben, versehen sein.

Unter den vorzulegenden Übungsergebnissen müssen sich befinden:

a) Die vom Bewerber geführten Journale über seine Tätigkeit in den chemischen Laboratorien sowie ein gleiches Journal über eine mindestens halbjährige Teilnahme an den physikalischen Übungen für Chemiker.
b) Studienzeichnungen aus den Übungen in darstellender Geometrie, in Baukonstruktionslehre und in Maschinenelementen.
c) Bericht über je eine am Schluß des Studiums im anorganischen Laboratorium ausgeführte qualitative, gewichtsanalytische und maßanalytische Übungsaufgabe, gestellt und begutachtet vom Laboratoriumsvorstande.

Die Vorlagen werden von dem Prüfungsausschuß geprüft, und die unter Ziffer 6 genannten Übungsergebnisse in ihrer Gesamtheit nach den allgemein üblichen Abstufungen (sehr gut, gut, hinreichend, ungenügend) beurteilt. Der Prüfungsausschuß kann von dem Be-

werber eine mündliche Erläuterung zu den vorgelegten Zeichnungen verlangen.

Werden die Vorlagen als genügend befunden, so wird der Bewerber benachrichtigt, daß er zu der weiteren Prüfung zugelassen ist. Anderenfalls wird er mit Friststellung zur Ergänzung der Vorlagen aufgefordert oder unter Angabe der Gründe und Rückzahlung der halben Prüfungsgebühr zurückgewiesen. Erneute Meldung unter Zahlung der vollen Prüfungsgebühr ist dann nur noch einmal gestattet.

Die weitere Prüfung besteht in einer mündlichen Prüfung, die sich auf die nachfolgenden Prüfungsfächer erstreckt: I. Mathematik, II. Physik, III. Technische Mechanik, IV. Anorganische Chemie, V. Mineralogie, VI. Maschinenelemente.

Die Einzelurteile über die Leistungen des Kandidaten werden zu einem Gesamturteil zusammengefaßt, welches der Prüfungsausschuß dem Bewerber nach dieser Feststellung mitteilt.

Gegen Ende des letzten Studienjahres kann nach bestandener Vorprüfung die

Diplomhauptprüfung

abgelegt werden. Der hierzu erfolgenden Meldung sind beizufügen:

1. Der Nachweis der an einer deutschen technischen Hochschule bestandenen Vorprüfung.
2. Der Nachweis eines **mindestens** dreijährigen Studiums an einer deutschen technischen Hochschule.
3. Der Nachweis einer zwölfmonatlichen praktischen Tätigkeit in Hüttenwerken und Maschinenfabriken.
4. Die Zeugnisse der Hochschulen, auf denen der Bewerber studiert hat. Diese müssen über die Dauer der Studienzeit und über die besuchten Vorlesungen und Übungen Auskunft geben.
5. Eine Bescheinigung der Kasse der Hochschule über die erfolgte Einzahlung der Gebühr für die Hauptprüfung.
6. Die Ergebnisse der Übungen in Zeichensälen und Laboratorien, an denen der Bewerber teilgenommen hat. Diese müssen mit einer Angabe über den Zeitpunkt (Studienhalbjahr) ihrer Vollendung sowie mit der Bescheinigung des Lehrers, unter dessen Leitung die Übungen stattgefunden haben, versehen sein.

Unter den vorzulegenden Übungsergebnissen müssen sich befinden:

a) Die von dem Bewerber seit der Vorprüfung geführten Journale über die ausgeführten Arbeiten in den metallurgischen Laboratorien.

b) Studienzeichnungen aus dem Unterricht im Entwerfen von metallurgischen Anlagen.

c) Studienzeichnungen aus der Maschinenkunde.

Die weitere Prüfung zerfällt in die Bearbeitung einer von dem Prüfungsausschuß gestellten Diplomaufgabe und eine mündliche Prüfung.

Die Diplomaufgabe soll die Befähigung des Bewerbers zur Anwendung der wissenschaftlichen und präparativen Methoden seiner Fachrichtung sowie zur schriftlichen Darstellung seiner gewonnenen Versuchsergebnisse dartun. Die Diplomaufgabe besteht:

entweder in einem vom Bewerber selbständig auszuarbeitenden konstruktiven Entwurf eines metallurgischen Apparates bezw. einer ganzen Hüttenanlage oder in einer selbständigen Experimentieruntersuchung aus dem Gebiete der Metallurgie. In letzterem Falle wird die Diplomarbeit in einem der metallurgischen Laboratorien ausgeführt, dessen Wahl dem Bewerber freisteht.

Die mündliche Prüfung erstreckt sich auf die folgenden Prüfungsfächer:

I. Allgemeine und Metallhüttenkunde einschließlich der Elektrometallurgie.

II. Eisenhüttenkunde.

III. Aufbereitungskunde (nur für Metallhüttenleute).

IV. Technologie des Eisens (nur für Eisenhüttenleute).

V. Maschinenkunde.

Was die Studierenden des Hüttenfaches in so großer Zahl an die technischen Hochschulen zog, ist seit Einführung des bergbaulichen Unterrichts in den Lehrbereich der technischen Hochschule Aachen auch von stetig wachsendem Einfluß auf die Studierenden des Bergfaches gewesen.

Auch in den bergbaulichen Betrieben ist einer der schwerstwiegenden Faktoren des Erfolges die sparsame Durchführung des Transportes großer Massen einschließlich der Scheidung des Haltigen von dem Tauben zu richtiger Zeit und am richtigen Orte. Und wir sehen, daß trotz der hervorragenden Gelegenheiten, wie sie die Bergakademien Clausthal und Freiberg für die Ergänzung des theoretischen Unterrichtes durch die Praxis des den Studierenden jederzeit zugäng-

lichen Bergbaubetriebes bieten, jährlich 120 Studierende des Bergbaues nach Aachen kommen.

Bis auf die chemische Ausbildung ist der erste Teil des Studiums der Bergleute ziemlich übereinstimmend mit demjenigen der Hüttenleute, und es wird auf eine noch größere Übereinstimmung hingearbeitet, da vorauszusehen ist, daß das in der Referendarprüfung der für den Staatsdienst sich ausbildenden Bergleute noch vorhandene Hindernis für diese Bestrebungen in absehbarer Zeit fallen wird.

Die zweijährigen Vorstudien der Bergingenieure umfassen der Hauptsache nach die oben aufgeführten mathematisch-physikalisch-chemischen Vorlesungen und Übungen. Allerdings sind die chemischen Übungen in diesem Falle kürzer bemessen. Dafür ist den Studierenden aber Gelegenheit gegeben, schon an den in den Bergbau einführenden Vorlesungen teilzunehmen oder Nationalökonomie und Rechtsenzyklopädie zu hören.

Die nach Schluß des zweiten Studienjahres abzulegende Vorprüfung wird in Zukunft in allen Hauptpunkten mit derjenigen der Hüttenleute übereinstimmen.

Wenn es auch nach den bestehenden Prüfungsvorschriften zulässig ist, nach dem dritten Studienjahr die Hauptprüfung abzulegen, wenn also vorausgesetzt wird, daß das Studium nun im dritten Jahr zum Abschluß gebracht werden könnte, so ist das heute praktisch nicht mehr durchführbar und ist in den neuen dieser Praxis Rechnung tragenden Studienplänen auch ein vierjähriges Studium vorgesehen.

In den beiden letzten Jahren treten bei den Bergleuten natürlich die folgenden Studien in den Vordergrund:

Bergbaukunde,
Bergrecht,
Petrographie,
Geologie,
Lagerstättenlehre,
Aufbereitung,
Übungen im Entwerfen von bergbaulichen und Aufbereitungsanlagen,
Markscheiden mit Übungen im Vermessen und Zeichnen.

Die maschinentechnischen Studien sind denen der Hüttenleute gleich. Auch nehmen die Bergleute an einigen der metallurgischen Studien teil:

Allgemeine und spezielle Metall- und Eisenhüttenkunde.
Lötrohr-, metallurgisches Probieren und elektrisches Schmelzen.

Die allgemeinen Bestimmungen für die Prüfungen sind die gleichen wie für die Hütteningenieure; die speziellen Bestimmungen weichen nur in der Hauptprüfung von denen der Hütteningenieure ab. So sind naturgemäß von den Kandidaten des Bergfaches die folgenden Übungsergebnisse bei der Meldung zur Hauptprüfung vorzulegen:

a) Markscheiderische Aufnahmen; mindestens ein Nivellement und Zulage eines Grubenzuges nebst zugehörigen Observationen, Tabellen usw., Risse und Situationszeichnungen.

b) Studienzeichnungen aus der Maschinenkunde und den Übungen in der Bergbaukunde;

während die Diplomaufgabe

in einer größeren Arbeit aus dem Gebiete der Bergbaukunde oder der Aufbereitungskunde und verwandter Wissenschaften

besteht und die mündliche Prüfung die folgenden Fächer umfaßt:

I. Bergbaukunde unter Berücksichtigung der bergpolizeilichen Vorschriften.
II. Aufbereitungskunde.
III. Bergrecht.
IV. Markscheidekunde.
V. Maschinenlehre nebst den Grundzügen der Elektrotechnik.
VI. Probierkunst.
VII. Petrographie.
VIII. Paläontologie.
IX. Geologie.
X. Lagerstättenlehre.

Die für das Staats-Bergfach sich vorbereitenden Studierenden haben sich bei ihren Meldungen und Studien nach den von den zuständigen Ministerien erlassenen Vorschriften zu richten, welche für Bergakademien und technische Hochschulen gleich sind. Die Prüfungen werden vor den dazu bestimmten Oberbergämtern abgelegt.

W. Borchers.

IX. Chemie.

Als gegen die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts der Gedanke eines Hochschulunterrichtes speziell für gewerbliche Zwecke durch Schaffung der technischen Hochschulen verwirklicht wurde, da gehörte von vornherein auch die chemische Industrie zu den Berufszweigen, für welche geeignete Kräfte vorzubereiten die neu geschaffenen Lehranstalten sich zur Aufgabe machten. So viel mir bekannt ist, sind an allen technischen Hochschulen von Anfang an besondere Abteilungen für chemische Studien vorgesehen gewesen, für deren Wirkungsbereich allerdings verschiedene Grenzen gezogen wurden. Denn während einzelne Hochschulen (Dresden, Karlsruhe, Stuttgart, Braunschweig, Hannover) bei Begründung ihrer chemischen Abteilungen zunächst nur die Anwendungen der Chemie im engeren Sinne des Wortes ins Auge faßten, und die Pflege bestimmter Spezialgebiete den hierfür zum Teil schon existierenden Fachlehranstalten überließen, haben andere entweder sofort oder im weiteren Verlaufe ihrer Entwicklung ganz bestimmte Lehrgebiete als mit zu den Arbeitsplänen ihrer chemischen Abteilungen gehörig bezeichnet und dementsprechend Vorsorge getroffen. So ist in München und Darmstadt die landwirtschaftliche Chemie mit berücksichtigt worden und ein gleiches soll bei der im Bau begriffenen technischen Hochschule zu Danzig geschehen. In Aachen hat der Bergbau eine Berücksichtigung erfahren, wie sie sonst nur an Bergakademien angetroffen wird, in Berlin wurde von dem Augenblicke an, wo die frühere Gewerbeakademie mit der Bauakademie zu einer technischen Hochschule vereinigt wurde, der Hüttenkunde eine bevorzugte Stellung angewiesen, was auch in der Bezeichnung der betreffenden Abteilung zum Ausdruck kam. Eine ähnliche Organisation ist für die in Aussicht genommene Technische Hochschule zu Breslau geplant. Mit dem Aufblühen der Elektrotechnik in den achtziger und neunziger

Jahren beeilten sich fast alle technischen Hochschulen, auch für elektrochemische Studien die nötige Vorsorge zu treffen, wie denn überhaupt alle deutschen technischen Hochschulen allzeit bestrebt gewesen sind, mit der Entwicklung der Industrie, der sie dienen wollen, Schritt zu halten.

Bei der Aufstellung ihres Lehrplanes befanden sich die chemischen Abteilungen der technischen Hochschulen insofern in wesentlich anderer Lage als die Abteilungen für die sonstigen technischen Wissenschaften, als sie gezwungen waren, einschlägige Verhältnisse an den Universitäten zu berücksichtigen. Sie konnten nicht, wie es die die Ingenieur-Wissenschaften vertretenden Abteilungen getan haben, ihren Unterricht nach bestem Ermessen so gestalten, wie sie es für zweckmäßig hielten, sondern sie mußten berücksichtigen, daß seit längerer Zeit die chemische Industrie gewohnt war, ihre Hilfskräfte von den Universitäten zu beziehen. Sie mußten daher dafür sorgen, daß ihren Abiturienten dieselben Vorteile zugänglich waren, zu denen auch das Universitätsstudium berechtigte, sie mußten mit anderen Worten ihren Unterricht so einrichten, daß die Studierenden je nach Bedarf und Neigung während ihrer Studien von der technischen Hochschule zur Universität und umgekehrt übergehen konnten. Es lag zunächst kein Grund vor, dieser Forderung nicht gerecht zu werden, denn die chemische Industrie war mit den Hilfskräften, welche sie von den Universitäten empfangen hatte, nicht unzufrieden. Die an Universitäten ausgebildeten jungen Chemiker hatten in großer Zahl in der Industrie lohnende Beschäftigung gefunden und durch ihre intelligente Arbeit ein rasches Aufblühen derselben herbeigeführt. Der chemische Universitäts-Unterricht, wie er im wesentlichen wohl durch Liebig geschaffen und ausgestaltet worden ist, schien somit vollständig ausreichend für alles, was die Industrie von den ihr dienenden Kräften zu wünschen und zu fordern berechtigt war.

Andererseits hatte sich in der chemischen Industrie längst die Gepflogenheit eingebürgert, daß von den Chemikern, welche sich ihren Diensten widmeten, der Besitz eines akademischen Grades, speziell derjenige eines Doktors der Philosophie erwartet oder gar ausdrücklich verlangt wurde. Da nun die technischen Hochschulen zur Zeit ihrer Begründung das Promotionsrecht nicht erhalten hatten, so befanden sich dieselben offenbar bezüglich der Ausbildung der bei ihnen studierenden Chemiker den Universitäten gegenüber im Nachteil. Sie suchten sich durch Einführung des Diplomexamens zu helfen, welches in seinen Anforderungen auf den meisten

technischen Hochschulen so ziemlich auf derselben Stufe stand, wie das Doktorexamen der Universitäten. Aber der durch das Diplomexamen erlangte Titel eines „technischen Chemikers“ oder „Hütteningenieurs“ vermochte sich nicht im Volke einzubürgern und wenn auch bei der Anstellung junger an technischen Hochschulen ausgebildeter Chemiker der Nachweis der Ablegung des Diplom-Examens als ein Beleg für die fleißige Durchführung der Studien anerkannt wurde, so pflegte man doch im täglichen Leben den technischen Chemiker als „Doktor“ selbst dann zu bezeichnen, wenn er auf die Führung dieses Titels eigentlich gar kein Anrecht besaß. Derartige Verhältnisse mußten vielfach peinlich berühren und bildeten die Veranlassung, daß selbst diejenigen Chemiker, welche ihre Ausbildung an technischen Hochschulen genossen hatten, sich dennoch meistens bestrebten, durch Einreichung einer Dissertation bei einer Universität und Ablegung des erforderlichen Examens das Recht zur Führung des Doktortitels zu erwerben. Dies wurde ein weiterer Grund dafür, daß das Diplom-Examen nur noch von einem Bruchteil der Studierenden der technischen Hochschulen überhaupt abgelegt wurde und gleichzeitig wurden die chemischen Abteilungen der technischen Hochschulen mehr als je gezwungen, ihren Lehrplan so einzurichten, daß ihren Abiturienten bei der späteren Meldung zum Doktorexamen die an der technischen Hochschule zugebrachten Semester von der Universität als vollgültig angerechnet wurden.

Wenn so den chemischen Abteilungen der technischen Hochschulen bis zu einem gewissen Grade die Hände gebunden waren, und die Möglichkeit fehlte, bei der Ausgestaltung ihres Lehrplanes in erster Linie nur die Bedürfnisse der Technik zu berücksichtigen, so zeigten sich doch die Übelstände einer derartigen Sachlage in grellem Lichte erst dann, als mit zunehmender Entwicklung der chemischen Industrie in Deutschland die den Studierenden gegebene Ausbildung sich nicht mehr als zureichend erwies. Es mehrten sich die Klagen, daß die den Fabriken zuströmenden jungen Chemiker für die technische Seite der chemischen Arbeit ein zu geringes Verständnis besäßen, daß ihnen der Sinn für bauliche und maschinelle Einrichtungen fehle, daß ihre Ausbildung eine einseitige und fast ausschließlich auf theoretische Gesichtspunkte gerichtete sei.

Die Berechtigung solcher Klagen konnte nicht mehr bestritten, die Abstellung der gerügten Übelstände nur dadurch herbeigeführt werden, daß den Studierenden die Beschäftigung mit technischen Gegenständen, Maschinenkunde, Baukonstruktionslehre, technischem

Zeichnen und dergl. zur Pflicht gemacht und von ihnen zum Zwecke der Zulassung zum Diplomexamen der Nachweis erfordert wurde, daß sie diesen Studien mit genügendem Eifer obgelegen hätten. Aber diese Maßregeln konnten nur wenig helfen, so lange das Diplomexamen selbst nicht die nötige Wichtigkeit als vollgültiger Abschluß der Studien eines technischen Chemikers besaß.

Solche Verhältnisse waren es, welche gerade die Vertreter der chemischen Abteilungen an den technischen Hochschulen dazu bestimmen mußten, mit allem Nachdruck und größter Ausdauer dafür einzutreten, daß den technischen Hochschulen durch Gewährung des selbständigen Promotionsrechtes volle Unabhängigkeit von den Universitäten verliehen und damit die im Prinzip längst anerkannte Gleichstellung beider Arten des Hochschulunterrichtes auch in die Wirklichkeit übersetzt würde. Vom Jahre 1894 an und auf Grund der Beschlüsse einer im Sommer dieses Jahres zu Eisenach abgehaltenen Konferenz von Vertretern fast aller technischen Hochschulen Deutschlands wurde diese Forderung immer wieder und immer dringlicher geltend gemacht und das Jahr 1899 brachte bei Gelegenheit der Feier des hundertjährigen Bestehens der Technischen Hochschule zu Berlin ihre froh begrüßte Erfüllung. Noch ehe dies geschah, hatten die Universitäten, welche begreiflicherweise ihrerseits die Fortdauer ihres Alleinbesitzes des Promotionsrechtes erstrebt hatten, eingesehen, daß die technischen Hochschulen ihnen ihre Rechte in keiner Weise verkürzen, sondern lediglich bestehende Übelstände abstellen und ihre eigene Organisation zeitgemäß gestalten wollten. Sie gingen nun ihrerseits gerade bei dem Ausbau ihres chemischen Unterrichtes mit der Betonung auch technischer Gesichtspunkte vor. Die auf diese Weise zustande gekommenen Neuerungen, auf welche die Universitäten mit Recht stolz sind, können zu den Segnungen gerechnet werden, die der geschilderten, von den technischen Hochschulen ins Leben gerufenen Bewegung entsprossen sind.

Mit dem Beginne des zwanzigsten Jahrhunderts verfügten alle Technischen Hochschulen Deutschlands und nicht wenige des Auslandes, welche ihrem Beispiele gefolgt waren, über den Besitz derjenigen Grundlagen, welche die weitere gedeihliche Ausgestaltung eines speziell den Bedürfnissen der Industrie angemessenen chemischen Unterrichtes gewährleisten. Diese Ausgestaltung selbst aber befindet sich naturgemäß noch im Stadium der Anfänge; erst die Zukunft wird zu der Ausbildung eines Lehrplanes führen, welcher, frei von traditionellen und veralteten Einrichtungen, nur das eine Ziel verfolgt,

den Studierenden vom Tage seines Eintrittes in die Anstalt an und unter möglichster Ausnutzung der ihm zu Gebote stehenden Zeit, für die Aufgabe vorzubereiten, der er sein Leben widmen will, nämlich die Anwendung der chemischen Wissenschaft auf alle Zweige des gewerblichen Lebens.

Es mag von vornherein betont werden, daß die an den technischen Hochschulen wirkenden Lehrer ausnahmslos der Ansicht huldigen, daß die zweckmäßigste Vorbereitung eines Chemikers für die Industrie nur auf der Basis einer breiten wissenschaftlichen Grundlage erfolgen kann. Eine Spezialisierung des chemischen Unterrichtes nach bestimmten gewerblichen Fächern erschien somit ganz ausgeschlossen. Eine solche ist die Aufgabe der in immer größerer Zahl begründeten Fachschulen, welche schon bezüglich der Vorbildung, die sie von ihren Schülern erfordern, auf einem ganz anderen Boden stehen. Die technischen Hochschulen verlangen heute von ihren Studierenden das höchste Maß der Vorbildung an Mittelschulen, d. h. die Maturität eines Gymnasiums, Realgymnasiums oder einer Oberrealschule. Mit dieser Forderung legen sie sich selbst die Verpflichtung auf, ihren Schülern, ebenso wie die Universitäten es tun, den vollen Reichtum der von ihnen gelehrten Wissenschaften zu erschließen und jede Halbheit zu vermeiden. Aber wir wissen heute, daß ein wissenschaftlicher Unterricht, wenn er Umwege vermeiden will, verschiedene Bahnen einzuschlagen hat, je nachdem er den Schüler zu eigenem Forschen befähigen oder zur Anwendung von Forschungsergebnissen erziehen will. Das letztere ist die Aufgabe der technischen Hochschulen. Für die Erfüllung dieser Aufgabe handelt es sich weniger um die Einführung neuer Lehrfächer in den Lehrplan als um die Art und Weise, wie die seit langer Zeit als notwendig erkannten Hauptfächer dieses Lehrplanes gelehrt und vorgetragen werden. Die Differenzierung des Unterrichtes der technischen Hochschulen von demjenigen der Universitäten, wie sie bereits begonnen hat und sich in der Folge immer klarer ausbilden wird, besteht darin, daß der zukünftige Industrielle von Anfang an auf die in jeder exakten Wissenschaft vorhandenen praktischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte hingewiesen wird. Die rein theoretischen Fragen und insbesondere der hypothetische Teil der Theorie, welcher dazu bestimmt ist, der Wissenschaft neue Bahnen zu erschließen, braucht an den technischen Hochschulen nicht mit Stillschweigen übergangen zu werden, aber er bedarf andererseits auch nicht der breiten Behandlung, die ihm mit Unterdrückung praktischer

Verhältnisse da eingeräumt wird, wo es sich darum handelt, junge Männer zu zukünftigen Forschern zu erziehen. Die Betonung praktischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte schon in den grundlegenden encyklopädischen Kollegien führt dann ganz von selbst bei der weiteren Ausgestaltung des Unterrichtes zu der eingehenderen Betrachtung technischer Spezialgebiete.

Im Einklang mit derartigen Grundsätzen steht es, wenn in dem auf etwa 7 Semester berechneten Studium eines für die Industrie sich vorbereitenden jungen Chemikers die ersten Semester mit Vorträgen und Übungen aus dem Gesamtgebiet der Chemie und Physik ausgefüllt werden. Erst in späteren Semestern findet die Einführung in die technischen Lehrfächer statt, zunächst auch in encyklopädischer Weise, bis dann zuletzt eine Reihe von besonders wichtigen Industriezweigen eingehender und mit allen Einzelheiten behandelt wird. In allen Fällen aber bleibt der Unterricht hochschulmäßig, d. h. er verschmäht jegliche Art der Abrichtung und fördert mit allen Mitteln die wissenschaftliche Durchdringung und das tiefere Verständnis der behandelten Vorgänge.

Die Art und Weise, wie der Unterricht gegliedert und auf einzelne Dozenten verteilt wird, ist an verschiedenen Hochschulen verschieden und naturgemäß zum Teil abhängig von der persönlichen Befähigung und Entwicklung der vorhandenen Lehrkräfte. Man kann indessen zwei Methoden unterscheiden, welche an den verschiedenen Hochschulen Deutschlands zur Anwendung gekommen sind und beide ihre Vorzüge und Nachteile haben. Es kann nämlich entweder eine Einteilung vorgenommen werden, bei welcher der theoretische Teil der chemischen Studien von dem mehr praktischen Teil getrennt und durch verschiedene Dozenten vertreten wird, oder man kann das durch eine Lehrkraft unter keinen Umständen zu bewältigende Gesamtgebiet in anderer Weise, nämlich in einen anorganischen und organischen Teil zerlegen. Findet letzteres statt, wie dies z. B. in Dresden der Fall ist, so fällt sowohl dem Vertreter der anorganischen wie demjenigen der organischen Chemie die Aufgabe zu, neben den theoretischen Grundlagen ihres Lehrgebietes auch die technischen Gesichtspunkte vorzutragen und zur Geltung zu bringen. Zweifellos werden auf solche Weise unnütze Wiederholungen vermieden und es wird gleichzeitig eine Kontinuität des Unterrichtes geschaffen, wie sie auf andere Weise nicht erreichbar ist. Aber diese Einrichtung setzt voraus, daß die zu berufenden Lehrkräfte nicht nur die theoretischen Grundlagen ihrer Wissenschaft voll beherrschen, sondern auch in der

Praxis genügende Erfahrungen gesammelt haben, ehe sie sich dem Lehrfach zuwandten. Diese Forderung vollauf zu erfüllen, dürfte nicht immer leicht sein. In der Mehrzahl der technischen Hochschulen hat man sich daher der Einteilung zugewendet, bei welcher die theoretischen Vorstudien getrennt sind von den nachfolgenden technologischen Vorträgen und Übungen. An der Technischen Hochschule zu Berlin ist man speziell im Hinblick auf den großen Umfang der Anstalt noch einen Schritt weiter gegangen, indem man auch den theoretischen Unterricht noch weiter in anorganischen und organischen zerlegt und den entsprechenden Lehrstühlen auch gesonderte Institute zugewiesen hat. Speziell im Hinblick auf die letzteren, welche, wenn diese Zerlegung nicht stattgefunden hätte, einen allzu großen Umfang erreicht hätten, hat sich diese Einrichtung als zweckmäßig erwiesen. Sie bringt es aber andererseits mit sich, daß die theoretischen Vorstudien des Studierenden eine besonders lange Zeit beanspruchen, sodaß bei einer Beschränkung des Studiums auf 7 Semester eine Verkürzung der nachfolgenden technologischen Lehrfächer entsteht, welche den Studierenden nicht zum Vorteil gereicht.

Seit Liebig in der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts sein Laboratorium zu Gießen begründete, ist es eine anerkannte Tatsache, daß die Chemie nicht ohne Zuhilfenahme praktischer Übungen gelehrt werden kann. Der technische Hochschulunterricht zeichnet sich ja so wie so durch die besondere Betonung des Prinzipes der Übungen für die Studierenden aus, es erscheint daher selbstverständlich, daß die chemischen Abteilungen der technischen Hochschulen mit Laboratorien reichlich ausgestattet sind. Während aber die Universitäten bis vor kurzem insgesamt und auch jetzt noch größtenteils chemische Institute nur im Anschluß an die Lehrstühle der reinen Wissenschaft besitzen, sind solche in den technischen Hochschulen auch an die Lehrstühle für technische Chemie, welche ja naturgemäß den wichtigsten Lehrgegenstand bildet, angegliedert, und in neuerer Zeit macht sich das weitere Bestreben geltend, auch den Vertretern gewisser Spezialfächer die Möglichkeit zur Abhaltung praktischer Übungen zu gewähren. So sind z. B. die allermeisten technischen Hochschulen im Laufe der letzten Jahre mit elektrochemischen Laboratorien ausgestattet worden. In Dresden ist ein besonderes Laboratorium für Farbstoffe und Färberei-Chemie eingerichtet worden, an der Hochschule zu Berlin besteht schon seit langer Zeit ein umfangreiches Institut für Photochemie und photomechanische Verfahren, auch werden daselbst ebenso wie an vielen anderen technischen Hochschulen praktische

Übungen aus dem Gebiete der Physik und der physikalischen Chemie abgehalten. Daß den Studierenden an allen Hochschulen auch die nötige Gelegenheit gegeben ist, Übungen aus dem Gebiete der Baukonstruktionslehre und der Maschinenkunde zu belegen, ist fast selbstverständlich und entspricht den Zielen, welche die technischen Hochschulen bei der Ausbildung junger Chemiker verfolgen.

Da die im Anschluß an den theoretischen Unterricht tätigen Institute der Aufgabe gewidmet sind, die Studierenden in das Gesamtgebiet der Handhabung ihrer Wissenschaft einzuführen, sie mit experimentellem und analytischem Arbeiten vertraut und ganz besonders auf letzterem Gebiete so gewandt als möglich zu machen, so unterscheiden sie sich in ihren Einrichtungen und der Art und Weise der Leitung des Unterrichtes in keiner Weise von den chemischen Laboratorien der Universitäten. Sie bilden überall umfassende und mit allen Errungenschaften der Neuzeit eingerichtete Anstalten, welche fortdauernd verbessert und vergrößert und in dem Maße des Anwachsens der Hochschulen durch neue Bauten ergänzt werden. Besonders umfangreiche neue Laboratorien sind in dieser Weise in den letzten Jahren in Karlsruhe, Darmstadt, Aachen geschaffen worden und auch für die junge, im Bau befindliche technische Hochschule zu Danzig sind große und zweckmäßig eingerichtete Laboratorien vorgesehen. Bezüglich der Institute für technische Chemie und einzelne Spezialfächer standen die technischen Hochschulen zur Zeit ihrer Errichtung vor einer neuen Aufgabe, welche nur allmählich gelöst worden und selbst heute nicht ans Ende ihrer Entwicklung gekommen ist.

Die Frage, in welcher Weise der speziell für die Aufgabe der Technik sich vorbereitende Chemiker in sein Arbeitsgebiet einzuführen ist, kann auf verschiedene Weise beantwortet werden. Namentlich in früherer Zeit hat man geglaubt, daß dies in der Weise geschehen könne, daß in derartigen Lehranstalten Apparate und Maschinen genau solcher Art, wie sie in der Technik benutzt werden, aufgestellt und von den Studierenden zur Durchführung technischer Operationen in etwas verkleinertem Maßstabe benutzt würden. Dieser Gedanke findet heute kaum noch irgend welche Anhänger. Ganz abgesehen von den unerschwinglichen Kosten, welche ein derartiger, über alle Zweige der Technik sich erstreckender Unterricht verursachen würde, ist namentlich auch zu bedenken, daß die industriell so wichtige Kontinuität der Arbeit mit den für die Erfordernisse der Technik eingerichteten Apparaten nicht aufrecht erhalten werden kann. Auf Fach-

schulen, deren Unterricht sich in erster Linie auf die Manipulationen in einzelnen, ihrem Umfang nach streng begrenzten Gewerben bezieht, ist es möglich, solche Einrichtungen zu treffen, und in der Tat existieren zahlreiche solche Fachschulen in Deutschland, welche den Charakter kleiner Versuchsfabriken aus den betreffenden Industrie-Gebieten besitzen, und deren Besuch ja auch den Abiturienten technischer Hochschulen noch offen steht, wenn sie sich im weiteren Verlauf ihrer Karriere einem ganz bestimmten Arbeitsgebiet ausschließlich zuwenden wollen. So haben wir Fachschulen für Zeugdruck und Färberei in Mülhausen i. Elsaß, Crefeld, Berlin, Cottbus, Sorau und anderen Orten, eine Fachschule für Gerberei zu Freiburg i. Sachsen, eine solche für Keramik zu Bunzlau und eine auch anderen Zwecken gewidmete keramische Versuchsanstalt im Anschluß an die Königliche Porzellanmanufaktur zu Berlin. Für die technischen Hochschulen aber wären solche Einrichtungen völlig ungeeignet. Ihre Aufgabe ist es nicht, Werkmeister zu erziehen, welche die Bedienung einzelner Apparate erlernt haben, sondern die technischen Chemiker, welche sie ausbilden, sollen imstande sein, in das Wesen der in den verschiedenartigsten chemischen Industrien sich abspielenden Arbeitsprozesse einzudringen, dieselben zu erforschen, fortdauernd zu verbessern und neu zu errichtende Betriebe praktisch durchzubilden.

Die experimentellen Hilfsmittel, deren der in der Industrie tätige Chemiker zur Lösung solcher Aufgaben bedarf, unterscheiden sich nicht von denjenigen, mit welchen auch die Bearbeitung rein wissenschaftlicher chemischer Fragen erfolgt. Beim Besuche der verschiedenartigsten chemischen Fabriken wird man sich davon überzeugen können, daß ihre Betriebslaboratorien nicht wesentlich anders eingerichtet sind, als die der reinen Forschung dienenden Staatsinstitute. Daraus ergibt sich, daß auch die speziell für die Einführung junger Chemiker in die technische Chemie bestimmten Laboratorien der technischen Hochschulen im allgemeinen keiner besonderen Einrichtungen bedürfen, sondern nur so angelegt sein müssen, daß sie die verschiedenartigsten Untersuchungen ermöglichen und sowohl für analytische Arbeiten, wie auch für präparative und sonstige mit größeren Apparaten auszuführende Experimente sich eignen. Die den Studierenden zuzuweisenden Plätze müssen daher bedeutend größer sein als in analytischen Laboratorien, es muß gesorgt sein für einen reichlichen Zufluß der Hilfsmittel des Chemikers, Gas, Wasser, Preßluft, Dampf und elektrischer Energie, welche letztere sowohl als Betriebskraft, wie auch in ihren chemischen Wirkungen zur Anwendung gelangt und

daher in ihrer Spannung regulierbar sein muß. Für Versuche, welche sich auf gewisse wichtige Zweige der chemischen Technik, wie Färberei, Papierfabrikation, Keramik, Glasindustrie u. a. m. beziehen, werden in einem zweckmäßig eingerichteten technisch - chemischen Laboratorium selbstverständlich die allgemein gebräuchlichen Spezialapparate vorhanden und in betriebsfähigem Zustande zu halten sein. Auch wird man bei der Anlage solcher Laboratorien dafür sorgen, daß Räume vorhanden sind, in welchen präparitive Arbeiten in etwas größerem Maßstabe vorgenommen werden können. Die Bereitstellung solcher, als „Fabrikslaboratorium" bezeichneten Räume ist heutzutage auch bei Neubauten wissenschaftlicher Laboratorien allgemein üblich.

Es sind nicht so sehr diese verhältnismäßig einfachen Vorkehrungen, durch welche nach modernen Anschauungen sich die zum Unterricht in der technischen Chemie bestimmten Institute auszeichnen müssen, als vielmehr die Methodik des in diesen Anstalten erteilten Unterrichts selbst. Wenn der Studierende in den Übungen der ersten Semester gelernt hat, das Wesen der chemischen Reaktionen zu verstehen, so fällt ihm nun die Aufgabe zu, sie in ihrem quantitativen Verlaufe zu erforschen. An die Stelle qualitativen präparativen Arbeitens tritt ein quantitatives Studium, genau so wie bei der Einführung in die analytische Chemie auf die qualitative Analyse die quantitative folgt. Der junge Chemiker muß lernen, die Bedeutung der Ausbeute zu begreifen und er muß sich allmählich ein Urteil darüber bilden, wie man für die Erreichung eines bestimmten Zweckes die einfachsten, billigsten und am sichersten in einen größeren Maßstab übersetzbaren Methoden herausbildet. Er muß aufmerksam gemacht werden auf die Bedeutung von Nebenreaktionen und ihren Einfluß auf die Hauptreaktion. Er muß sich üben in der Ausbildung und Anwendung der Methoden zur Kontrolle technischer Vorgänge.

Die Übungsbeispiele für einen derartigen Unterricht werden zunächst dem regelmäßigen Betriebe der Technik entnommen, mit welcher zu diesem Zwecke der Lehrer wohlvertraut sein und in steter Fühlung bleiben muß. Mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln des Laboratoriums, aber nach den Methoden und maßgebenden Gesichtspunkten der Industrie muß der Studierende derartige Beispiele durcharbeiten. Hat er dann nach einiger Zeit eine gewisse Übung in derartigen Arbeiten erlangt, so wird er sich an die Bearbeitung von Problemen wagen dürfen, über deren Einzelheiten noch keine genaueren Angaben vorliegen. Eine unerschöpfliche Fülle solcher Probleme wird

uns in den chemischen Patentschriften geboten, deren Ausnutzung in dem angedeuteten Sinne sich als höchst zweckmäßig erweist.

Die im vorstehenden kurz skizzierte moderne Methode des Unterrichtes in der technischen Chemie hat den Vorzug, dem Studierenden einen Begriff von den Aufgaben zu geben, welche seiner in der Industrie warten. Nach seinem Eintritt in irgend eine Fabrik wird er dann unter Beibehaltung der erfaßten Arbeitsmethode die erforderliche Spezialisierung seiner Tätigkeit mit Leichtigkeit vornehmen können. Zu beklagen ist es nur, daß die Fülle des während der Studienzeit zu bewältigenden Lehrstoffes in vielen Fällen gerade die Zeit, welche dieser wichtigen Form der Ausbildung gewidmet wird, sehr verkürzt. Wie auf den Universitäten, so raubt auch auf den technischen Hochschulen der Gedanke an die baldmöglichst vorzunehmenden Examensarbeiten dem in höheren Semestern stehenden Studierenden die wünschenswerte Ruhe und Gelassenheit in der Bewältigung des für die höheren Semester vorgesehenen Pensums. Hierin durch immer zweckmäßigere Einteilung der Lehrpläne Wandel zu schaffen, gehört zu den wichtigsten unter den bei der weiteren Entwicklung des Hochschulunterrichtes zu lösenden Aufgaben.

Wenn der chemische Unterrricht an den technischen Hochschulen während der ersten Dezennien ihres Bestehens demjenigen an den Universitäten genau parallel lief, so glaube ich im vorstehenden dargetan zu haben, daß in neuerer Zeit eine wesentliche, wenn auch nur bei Betrachtung der Einzelheiten genau erkennbare Differenzierung eingetreten ist. In dem Maße, in welchem die Universitäten sowohl wie die technischen Hochschulen die ihnen gesteckten Ziele immer klarer erkennen, werden sie auch die Mittel, durch welche sie dieselben zu lösen streben, immer feiner und vollkommener ausgestalten. Dabei werden sie aber niemals die zwischen ihnen obwaltenden innigen Beziehungen verlieren, denn wie die Universitäten längst erkannt haben, daß alles Wissen wertlos ist, wenn es nicht fruchtbringend angewandt wird, so stehen auch die technischen Hochschulen auf dem Standpunkte, daß alles technische Können von wissenschaftlichem Geiste durchdrungen sein muß.

Otto N. Witt.

X. Land- und Forstwirtschaft.

Eine landwirtschaftliche Abteilung besteht nur an der Technischen Hochschule in München. Die Aufnahmebedingungen für Studierende sind im allgemeinen die an der Hochschule überhaupt geltenden; doch können auch solche eintreten, die ein Abgangszeugnis von einer deutschen landwirtschaftlichen Hochschule oder Akademie besitzen, und dadurch kann also das Reifezeugnis ersetzt werden. Es ist ein auf drei Jahre berechneter Lehrplan aufgestellt, doch dürfte dieser hauptsächlich nicht von praktischen Landwirten, sondern von den Kandidaten des landwirtschaftlichen Lehramts befolgt werden, für die auch eine Prüfung bei der Anstalt stattfindet.

Dieser Lehrgang ist folgender:

I. Jahr. Nationalökonomie, Experimentalphysik, Anorganische Chemie, Organische Chemie, Mineralogie, Krystallographie, allgemeine Botanik, spezielle und systematische Botanik, vergleichende Anatomie der Haustiere, allgemeine und spezielle Zoologie, Embryologie und Entwicklungsgeschichte der Haustiere. Im Winter 27, im Sommer 23 Stunden wöchentlich. Außerdem fakultativ chemisches Praktikum, Mikroskopieren, Zeichnen.

II. Jahr. Geologie, Bodenkunde, Meteorologie und Klimatologie, Physiologie der Thiere, Ernährung der Pflanzen, allgemeine Ackerbau- und Pflanzenbaulehre, Wiesenbaukunde, Krankheiten der Kulturpflanzen, Tierseuchenkunde, landwirtschaftliche Geräte- und Maschinenkunde, Pflanzenzüchtung. Im Winter 21, im Sommer 12 Stunden wöchentlich, außerdem fakultativ zweiter Teil der Physiologie, Praktikum im agrikulturchemischen und landwirtschaftlichen Laboratorium, mikroskopische Übungen usw.

III. Jahr. Spezieller Pflanzenbau, Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere, allgemeine Tierzuchtlehre, spezielle Tierzuchtlehre,

landwirtschaftliche Betriebskunde, landwirtschaftliche Technologie (Gärungsgewerbe, Zucker-, Stärkefabrikation), Molkereiwesen, landwirtschaftliches Meliorationswesen, landwirtschaftliche Baukunde. Im Winter 18 Stunden, im Sommer 16 Stunden wöchentlich. Außerdem fakultativ Fischereikunde, Moorkultur, landwirtschaftliches Rechnungswesen, Taxationslehre, Einführung in die Rechtslehre usw.

Eine Abteilung für Forstwirtschaft besteht nur an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Hier findet auch die Prüfung für den badischen forstlichen Staatsdienst statt. Es wird dafür nach der Prüfungsordnung in der Fassung vom 18. Juli 1889 das Reifezeugnis eines Gymnasiums oder Realgymnasiums und ein Hochschulstudium von 7 Semestern verlangt.

Der demgemäß aufgestellte Lehrplan ist folgender:

1. Semester: Elementar- und analytische Geometrie, Arithmetik und Algebra, Ebene und sphärische Trigonometrie, Allgemeine Botanik, Zoologie, Anorganische Experimentalchemie, Experimentalphysik I, Enzyklopädie der Forstwissenschaft, Plan- und Terrainzeichnen, Forstliche Exkursionen, Zootomischer Kursus. Wöchentlich 26 Stunden Vortrag, 8 Stunden Übungen.

2. Semester: Systematik und Biologie der Pflanzen, Anleitung zum Pflanzenbestimmen, Organische Experimentalchemie, Physik II, Elementar- und analytische Geometrie des Raumes, Plan- und Terrainzeichnen, Projektionslehre, Forstliche Exkursionen. 18 Stunden Vortrag und 8 Stunden Übungen wöchentlich.

3. Semester: Praktische Geometrie, Projektionslehre, Elementarmechanik, Mineralogie, Pflanzenkrankheiten, Mikroskopisches Praktikum I, Forstzoologie der Säugetiere und Vögel, Meteorologie, Geodätisches Praktikum, Plan- und Terrainzeichnen, Chemisches Laboratorium. 13 Stunden Vortrag, 10 Stunden Übungen wöchentlich.

4. Semester: Plan- und Terrainzeichnen, Geodätisches Praktikum II, Forstbotanik, Mikroskopisches Praktikum, Pilzkrankheiten der Waldbäume, forstentomologischer Kurs, Geologie, Jagdkunde, Bodenkunde, Finanzwissenschaft, Chemisches Laboratorium. 20 Stunden Vortrag, 6 Stunden und 2 Nachmittage Übungen wöchentlich.

5. Semester: Forstbenutzung, Waldbau I, Theorie der Forsteinrichtung, Holzmeßkunde, Landwirtschaftslehre, Allgemeine Volkswirtschaftslehre, Bürgerliches Recht, Forst- und Jagdrecht, Forstliche Exkursionen und Übungen. 18 Stunden Vortrag, 6 Stunden Übungen wöchentlich.

6. Semester: Forstliche Technologie, Waldbau II, Waldwertrechnung, Forsteinrichtungsmethoden, Waldweg- und Wasserbau, Forstschutz, Landwirtschaftslehre, Forstliche Exkursionen und Übungen, Spezielle Volkswirtschaftslehre, Finanzwissenschaft, Transportwesen, Deutsches Verfassungs- und Verwaltungsrecht. 27 Stunden Vortrag, 6 Stunden Übungen wöchentlich.

7. Semester: Forstgeschichte, Forstpolitik, Forstverwaltung und Forststatistik, Forstliche Statik, Wiesenbaukunde, Forst- und Jagdrecht, Forstliche Exkursionen und Übungen, Arbeiterfrage, Volkswirtschaftliche Übungen. 15 Stunden Vortrag, 8 Stunden Übungen wöchentlich.

ZWEITE ABTEILUNG.

DIE EINZELNEN TECHNISCHEN HOCHSCHULEN.



I. Königl. Preußische technische Hochschule zu Berlin.

---

1. Geschichtliche Übersicht.

Die Königl. technische Hochschule zu Berlin ist aus der Bau- und Gewerbeakademie hervorgegangen.

Die Bauakademie wurde im Jahre 1799 ins Leben gerufen, um tüchtige Feldmesser, Land- und Wasserbautechniker, die zuvörderst im preußischen Staatsdienst oder für die Zwecke privater baugewerblicher Tätigkeit Anstellung und Beschäftigung suchten, theoretisch und praktisch auszubilden. Auch die Interessen der Bauhandwerker zu fördern, war sie berufen. Diese Bauakademie, die im Etatsjahr 1801/02 49 Studierende hatte, war ursprünglich eine Baubeamtenschule, die auf kleiner Unterlage ruhte und einen nur bescheidenen Wirkungskreis sich zu sichern vermochte; sie ist jedoch die zeitlich erste Anstalt dieser Art in Deutschland gewesen und als typisch zu bezeichnen. Vorübergehend wurde sie mit der Akademie der Künste verschmolzen. Da sich jedoch bald die Erkenntnis ergab, daß diese Institute ihre Sonderaufgaben besser getrennt zu erfüllen geeignet seien, wurde von einer dauernden Verbindung beider Anstalten Abstand genommen und die Staatsregierung leitete seit dem Jahre 1824 mannigfache Versuche zur ferneren selbständigen Ausgestaltung und Erweiterung der Bauakademie ein. Diese Ziele verfolgte namentlich Beuth, als er 1831 eine Reorganisation der Anstalt vornahm, der nun die Bezeichnung „Allgemeine Bauschule" beigelegt wurde. Als solche bestand sie bis zum Jahre 1848, dann erhielt sie wiederum ihren ursprünglichen Namen „Bauakademie" und seit jener Zeit verfolgte sie dauernd die ihr vorgeschriebenen Ziele, bis ihre Verschmelzung mit der Gewerbeakademie im Interesse des technischen Bauwesens geboten erschien.

Die durch Beuth 1821 errichtete „Technische Schule", die ursprünglich nur 13 Studierende hatte, wurde 1827 in das „Gewerbe-

institut“ umgewandelt, das 1866 zur „Gewerbeakademie“ erhoben, die allmählich sich sehr erweiternden Lehrzwecke einer allgemein künstlerischen sowie wissenschaftlichen Förderung und Belebung der Gewerbe zu erfüllen hatte. Dieses Ziel ist zum Nutzen der Industrie und Kleingewerbe, namentlich Preußens, voll erreicht worden. Nachdem jedoch die vielfache Gemeinsamkeit der Aufgaben, welche die Bauakademie und Gewerbeakademie bisher getrennt verfolgt hatten, erkannt worden war und die Auffassung sich immer stärker geltend machte, daß ein einheitlich organisiertes und geleitetes Institut die gegenseitigen Interessen in höherem Maße zu fördern für die Zukunft berufen sein dürfte, wurde die Verschmelzung der Bau- und Gewerbeakademie am 1. April 1879 vollzogen und den nunmehr vereinigten Anstalten der Name und Charakter einer technischen Hochschule beigelegt.

Die Technische Hochschule hat den Zweck, für den technischen Beruf im Staats- und Gemeindedienst wie im industriellen Leben die höhere Ausbildung zu gewähren, sowie die wissenschaftlichen Künste zu pflegen, welche zu dem technischen Unterrichtsgebiet gehören.

Auf den verschiedenen Gebieten ausgezeichnete Männer haben sowohl an der Bau- und Gewerbeakademie, sowie an der Technischen Hochschule seit deren Bestand gewirkt. Zu den namhaftesten, zuerst berufenen Lehrern und den späteren, besonders hervorragenden Mitgliedern der betreffenden Lehrkörper zählen — mit Ausschluß der Lebenden — Becherer, Eytelwein, Riedel sen., David Gilli, der Lehrer Schinkels, Schadow, Schinkel, Berghaus, Wilhelm Stier, der Begründer der jüngeren Berliner Bauschule, Beuth, Stüler, Hagen, Lejeune-Dirichlet, Lübcke, Dobbert, Eggers, Franzius, Lucae, Severin, Dove, Rammelsberg, Graßhoff, Weierstraß, Strack, Wiebe, Aronhold, Winkler.

Die Hochschule umfaßt zur Zeit folgende Abteilungen, die den Fakultäten der Universitäten gleich, die allgemeinen Interessen der verschiedenen Unterrichtsfächer wahrzunehmen und für die Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit derselben Sorge zu tragen haben. Es besteht die Abteilung

1. für Architektur, die im wesentlichen den Wirkungskreis der früheren Bauakademie aufgenommen und erweitert hat,
2. die Abteilung für Bauingenieurwesen,
3. die Abteilung für Maschineningenieurwesen, einschließlich der Elektrotechnik,

4. die Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinenbau,
5. für Chemie und Hüttenkunde,
6. für Allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften.

Neben diesen Abteilungen sind Institute, Werkstätten und Versuchsstationen geschaffen, welche zur Förderung besonderer wissenschaftlicher Zwecke bestimmt sind. Es besteht das Elektrotechnische Laboratorium, das Maschinenlaboratorium, das Anorganische, Elektrochemische, Metallurgische, Mineralogisch-geologische, das Organische, Photochemische und Technisch-chemische Laboratorium, sowie das Physikalische Institut. Ferner wurde im Jahre 1870 die Mechanisch-technische Versuchsanstalt begründet, welche zur Zeit vier, der Metall-, Baumaterialien-, Papier- und Öl-Prüfung sich widmende Sonderabteilungen umfaßt; sie hat die Aufgabe, Versuche im allgemein wissenschaftlichen und öffentlichen Interesse anzustellen und auf Grund von Anträgen der Behörden und Privaten Festigkeitsversuche auszuführen. Mit der Hochschule ist auch eine mechanische Werkstatt verbunden, welche den Zweck verfolgt, Arbeiten für die technische Hochschule im allgemeinen und namentlich für die Instandhaltung der Sammlungen zu leisten, auf Antrag der Dozenten die Herstellung von Lehrmitteln usw. auszuführen, die laufenden Arbeiten für die Mechanisch-technische Versuchsanstalt zu besorgen und den Studierenden gewisse für ihr Fach erforderliche mechanische Fertigkeiten anzueignen.

Den Studienzwecken der Hochschüler dienen ferner Sammlungen, die gleichzeitig vielfach als allgemeine Bildungsmittel in weiteren Kreisen verwertet werden. Das Beuth-Schinkel-Museum umfaßt den gesamten Nachlaß von Zeichnungen und Entwürfen Schinkels und hat hohen künstlerischen Wert. Es besteht ferner das Architektur- und Mineralogische Museum, die Baumaterialien-, Baumodell-, Callenbach-, Kinematische, Schiffsbau-, Photochemische, Physikalische Sammlung, die Sammlung von Gipsabgüssen, für geodätische Instrumente, Straßenbau und Straßenbahnen, Wasserbau, Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten, Eisenbahnbau, eiserne Brücken, Eisenbahn-Maschinenbau und Eisenbahnbetrieb, mechanische Technologie, sowie für Ingenieur- und Maschinenwesen.

Die Königl. technische Hochschule zu Berlin sieht sowohl als Gesamtinstitut, als auch in ihren früheren Sonderabteilungen der Bau- und Gewerbeakademie auf eine ersprießliche und ruhmreiche Tätigkeit zurück. Sie ist eng verflochten mit der Geschichte des deutschen

bezw. preußischen Bau- und Gewerbewesens, dessen künstlerische Entwicklung sie wesentlich förderte. Sie kann als eine Zentralstätte für die Pflege der technischen Wissenschaften bezeichnet werden, deren Existenz entscheidend dazu beigetragen hat, das Maschinenwesen in Deutschland von den empierischen Anfängen los zu lösen und zu hoher, die gesamte Volkwirtschaft fördernder Produktionsfähigkeit zu bringen. Das große Gebiet der Elektrotechnik hat sie gemeinsam mit Schwesterinstituten erfolgreich zu erschließen vermocht, den Schiffsbau aus dem Bann der englischen Vorbilder zur selbständigen, die nationale Wehrkraft wesentlich stärkenden Größe erhoben, die Staatsbautätigkeit der gesamten Ingenieurkunst gefördert, den deutschen Brückenbau zu hoher Blüte gebracht und auf die Entwicklung der Chemie befruchtend für die Zwecke der Praxis und Theorie eingewirkt.

2. Gegenwärtiger Zustand (Sommer 1903).

Es zählt gegenwärtig:

die Abteilung für Architektur 9 etatsmäßig angestellte Professoren[1], 11 etatsmäßig angestellte Dozenten, 16 Privatdozenten, 1 ständigen Assistenten;

die Abteilung für Bauingenieurwesen 9 etatsmäßig angestellte Professoren,[2] 4 etatsmäßig angestellte Dozenten, 7 Privatdozenten, 1 Konstruktionsingenieur, 10 ständige Assistenten;

die Abteilung für Maschineningenieurwesen 11 etatsmäßig angestellte Professoren,[3] 9 etatsmäßig angestellte Dozenten, 8 Privatdozenten, 7 Konstruktionsingenieure, 14 ständige Assistenten;

die Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinenbau 3 etatsmäßig angestellte Professoren,[4] 2 etatsmäßig angestellte Dozenten, 1 Privatdozent, 2 Konstruktionsingenieure, 3 ständige Assistenten;

die Abteilung für Chemie und Hüttenkunde 7 etatsmäßig angestellte Professoren,[5] 7 etatsmäßig angestellte Dozenten, 19 Privatdozenten, 15 ständige Assistenten;

[1]) Genzmer, Hehl, Koch, Kühn, Raschdorff, Rietschel, Strack, Wolff, Zimmermann.

[2]) Boost, Cauer, Dietrich, Goering, Grantz, Kötter, Müller-Breslau, Siegmund Müller, Werner.

[3]) von Borries, Franz, Heyn, Josse, Kammerer, Ludewig, Eugen Meyer, Reichel, Riedler, Slaby, Stumpf.

[4]) Dieckhoff, Flamm, Romberg.

[5]) Erdmann, Hirschwald, von Knorre, Liebermann, Miethe, Weeren, Witt.

die Abteilung für allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften, 8 etatsmäßig angestellte Professoren, 10 etatsmäßig angestellte Dozenten, 14 Privatdozenten, 3 Lektoren für fremde Sprachen, 4 ständige Assistenten.

Im ganzen: 47 etatsmäßig angestellte Professoren, 43 etatsmäßig angestellte Dozenten, 65 Privatdozenten, 10 Konstruktionsingenieure, 3 Lektoren für fremde Sprachen, 47 ständige Assistenten.

Als Fachgruppen kann man unterscheiden:

1. Abteilung für Architektur: Baukonstruktionslehre (1 etatsmäßig angestellter Professor, 2 etatsmäßig angestellte Dozenten, 1 Privatdozent). Entwerfen von Hochbauten (3 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent). Innenarchitektur (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent). Städtebau (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent). Lüftungs- und Heizungswesen (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 ständiger Assistent). Architektonische Formenlehre, Stillehre (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 3 Privatdozenten). Kunstgewerbe (2 Privatdozenten). Geschichte der Baukunst (1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent). Allgemeine Kunstgeschichte (1 etatsmäßig angestellter Professor, 2 Privatdozenten). Architektur, Malerei und Dekoration (1 etatsmäßig angestellter Professor, 3 Privatdozenten). Ornamentik, Zeichnen, Aquarellieren, Modellieren (1 etatsmäßig angestellter Professor, 7 etatsmäßig angestellte Dozenten, 2 Privatdozenten). Photogrammetrisches Meßbildverfahren (1 Privatdozent).

2. In der Abteilung für Bauingenieurwesen: Baukonstruktionslehre (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 ständiger Assistent). Mechanik (insbesondere Statik der Hochbaukonstruktionen) und graphische Statik (3 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 Privatdozent, 3 ständige Assistenten). Materialprüfung (1 etatsmäßig angestellter Dozent). Wege- und Brückenbau, einschließlich Eisenbahnbau (4 etatsmäßig angestellte Professoren, 2 Privatdozenten, 1 Konstruktionsingenieur, 4 ständige Assistenten). Wasserbau und Kanalisation (1 etatsmäßig angestellter Professor, 2 etatsmäßig angestellte Dozenten, 1 ständiger Assistent). Geodäsie (1 etatsmäßig angestellter Professor, 2 Privatdozenten, 1 ständiger Assistent). Architektonische Formenlehre (1 etatsmäßig angestellter Dozent).

3. In der Abteilung für Maschineningenieurwesen: Mechanik (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent, 1 ständiger Assistent). Kinematik (1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent). Mechanische Technologie (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 Privatdozent, 2 ständige Assistenten). Hoch- und Tiefbau (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 ständiger Assistent). Wärmemechanik (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 ständiger Assistent). Allgemeiner Maschinenbau (3 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 Privatdozent, 1 Betriebsingenieur, 1 ständiger Assistent). Elektrotechnik (1 etatsmäßig angestellter Professor, 4 etatsmäßig angestellte Dozenten, 3 Privatdozenten, 2 ständige Assistenten). Arbeitsmaschinen einschließlich Kältetechnik und Werkzeugmaschinen (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent, 3 Konstruktionsingenieure, 1 ständiger Assistent). Verkehrsmaschinenbau, einschließlich Automobilbau (1 etatsmäßig angestellter Professor, 2 ständige Assistenten). Wasserkraftmaschinen (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 Konstruktionsingenieur, 1 ständiger Assistent). Wärmekraftmaschinen (d. h. Dampfmaschinen und -Turbinen, Verbrennungsmotoren) (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 Konstruktionsingenieur, 2 ständige Assistenten). Dampfkessel (1 etatsmäßig angestellter Professor). Materialprüfung (1 etatsmäßig angestellter Dozent). Projektierung, Bau und Betrieb gewerblicher Anlagen (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 Privatdozent).

4. In der Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinenbau: Theorie des Schiffes (1 etatsmäßig angestellter Professor). Praktischer Schiffbau (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 Konstruktionsingenieur, 2 ständige Assistenten). Kriegsschiffbau (2 etatsmäßig angestellte Dozenten). Schiffskessel und -Maschinen (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 Konstruktionsingenieur, 1 ständiger Assistent).

5. In der Abteilung für Chemie und Hüttenkunde: Organische Chemie (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 5 Privatdozenten, 3 ständige Assistenten). Anorganische Chemie (1 etatsmäßig angestellter Professor, 2 Privatdozenten, 3 ständige Assistenten). Elektrochemie (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 Privatdozent, 1 ständiger Assistent). Tech-

nische Chemie (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 Privatdozent, 2 ständige Assistenten). Physikalische und Termochemie (1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent). Photochemie und Spektralanalyse (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 ständiger Assistent). Nahrungsmittelchemie (2 etatsmäßig angestellte Dozenten). Geschichte der Chemie (1 etatsmäßig angestellter Dozent). Chemische Technologie (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent). Botanik und Mikroskopie (1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent). Keramik und Feuerungsanlagen (2 Privatdozenten). Mineralogie und Petrographie (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 Privatdozent, 1 ständiger Assistent). Metallurgie und Hüttenkunde (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 1 Privatdozent, 3 ständige Assistenten). Entwerfen chemischer Anlagen (1 Privatdozent).

6. In der Abteilung für allgemeine Wissenschaften: Mathematik (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 3 etatsmäßig angestellte Dozenten, 2 Privatdozenten). Physik einschließlich mathematische Physik und Mechanik (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 4 etatsmäßig angestellte Dozenten, 5 Privatdozenten, 3 ständige Assistenten). Darstellende Geometrie (2 etatsmäßig angestellte Professoren, 1 etatsmäßig angestellter Dozent, 2 Privatdozenten, 1 ständiger Assistent). Hygiene (2 etatsmäßig angestellte Dozenten, 1 Privatdozent). Nationalökonomie (1 etatsmäßig angestellter Professor, 1 etatsmäßig angestellter Dozent). Rechtswissenschaft (3 Privatdozenten). Sprachen (1 etatsmäßig angestellter Dozent, 3 Lektoren). Literaturgeschichte (1 Privatdozent).

Eine allgemeine Hochschulanstalt ist die Bibliothek; sie ist 1884 aus den vereinigten Bibliotheken der Königlichen Bauakademie und der Königlichen Gewerbeakademie entstanden, umfaßt gegenwärtig etwa 72 500 Bände und wird von einem Bibliothekar und einem Bibliotheksassistenten verwaltet.

Anstalten für körperliche Übungen fehlen. Ein akademischer Fechtlehrer wird in den Listen geführt.

3. Statistische Übersichten.

Zahl der Lehrer.

Zeitpunkt	Etatsmäßig angestellte Professoren	Etatsmäßig angestellte Dozenten	Privatdozenten	Lektoren für fremde Sprachen	Konstruktions-Ingenieure	Ständige Assistenten
S. 1903	47	43	65	3	10	47
S. 1895	36	33	54	3	—	22
S. 1890	34	28	26	2	—	18
S. 1885	30	25	24	2	—	15
S. 1879	31	27	22	—	—	—

Zahl der immatrikulierten Studierenden.

Zeitpunkt	Zahl	Darunter Reichsausländer	Zeitpunkt	Zahl	Darunter Reichsausländer
Sommer 1903	3089	348	Wint. 1900/01	3157	375
Wint. 1902/03	3463	360	„ 1890/91	1169	201
„ 1901/02	3493	424	„ 1885/86	662	73

Zahl der Studierenden.

Zeitpunkt	Architektur	Bauingenieurwesen	Masch.-Ingenieurwesen	Schiff- u. Schiffsmasch.-Bau	Chemie und Hüttenkunde	Allgemeine Wissenschaften
Sommer 1903 . . .	466	613	1366	330	306	8
Winter 1902/03 . .	486	665	1616	355	335	6
„ 1900/01 . .	469	559	1532	260	336	1
„ 1895/96 . .	341	433	915	148	144	1
„ 1890/91 . .	233	265	395	117	159	—
„ 1885/86 . .	152	127	269	40	70	4

Zahl der sonstigen zum Hören der Vorlesungen Zugelassenen:

Sommer 1903	815	Winter 1902/03	1001
Winter 1901/02	1318	„ 1900/01	1284

Zahl der zugelassenen weiblichen Studierenden.

Sommer 1903	48	Winter 1902/03	73
Winter 1901/02	115	Winter 1900/01	97

Gesamtsumme der Einnahmen der Hochschule.

Etatsjahr	Zinsen aus den Stipendien-Stiftungen M.	Aus eigenem Erwerb[1]) M.	Staatszuschuß M.	Summe M.
1902/03	13 443,50 [2])	893 290,29	851 076,15	1 744 366,44
1889/90	8 247,— [2])	219 604,21	610 117,26	829 721,47
1879/80	3 644,25 [2])	145 198,29	441 335,69	586 533,98

[1]) Die von den Studierenden bezahlten Einschreibegebühren und Unterrichtshonorare. Von den letzteren erhalten die etatsmäßigen Professoren und Dozenten ein Viertel (oder 10 M. von jedem Praktikanten bei ganztägigen Übungen), jedoch die einzelnen nicht mehr als 3000 M. jährlich.

[2]) Die in dieser Spalte aufgeführten Zahlen sind in die Endsumme nicht mit eingerechnet worden, da es sich hier nur um Stiftungen zu Stipendienzwecken handelt, von denen die vorstehenden Beträge die jährlichen Zinsen bedeuten; andere Stiftungen besitzt die Technische Hochschule nicht.

Gesamtsumme der ordentlichen Ausgaben.

Etatsjahr	Besoldungen u. Remuneration der Professoren,[1]) Dozenten, Assistenten M.	Wohnungsgeldzuschüsse für Lehrer und Beamte M.	Für Institute und Sammlungen M.	Für Unterstützungen und Stipendien M.	Verwaltungs- und sonstige Kosten M.
1902/03	842 539,44	42 048,41	171 513,51	30 900,—	657 265,08
1889/90	349 791,17	33 469,—	104 501,44	45 302,—	296 657,86
1879/80	299 623,50	31 045,—	58 630,93	38 240,—	158 994,55

[1]) Das Durchschnittsgehalt der etatsmäßigen Professoren beträgt 6500 M., der Wohnungsgeldzuschuß 900 M. Besonders hervorragende Lehrer erhalten persönliche Zulagen.

Von den Ausgaben entfallen auf:

Institute und Sammlungen	Ordentliche Ausgaben			Außerordentliche Ausgaben in den letzten 23 Jahren
	1902/03	1889/90	1879/80	
	M.	M.	M.	M.
Elektrotechnisches Laboratorium	9 700	2 700	—	368 800
Maschinen-Laboratorium	43 050	—	—	617 920
Anorganisches Laboratorium	9 530	8 230	6 400	75 445
Elektrochemisches Laboratorium	3 000	—	—	88 900
Metallurgisches Laboratorium	8 500	4 600	—	33 295
Mineralogisch-geologisches Institut . . .	2 100	2 000	2 100	7 550
Organisches Laboratorium	8 000	7 900	4 050	27 708
Photo-chemisches Laboratorium	4 000	3 500	1 000	47 473
Technisch-chemisches Laboratorium . .	3 270	2 550	1 700	49 700
Physikalisches Institut	5 250	4 070	2 780	38 300
Mechanisch-technische Versuchsanstalt .	217 426	63 815	10 093	161 940
Mechanische Werkstatt	2 940	1 650	3 000	—
				1 789 200

Otto Warschauer.

II. Königlich Preußische technische Hochschule zu Hannover.

1. Geschichtliche Übersicht.

Die Königliche technische Hochschule zu Hannover hat sich aus den sehr bescheidenen Anfängen einer höheren Gewerbeschule entwickelt.

Ihre Gründung ist auf das in den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hervortretende Bedürfnis nach geeigneten gewerblichen Schulen im Königreiche Hannover zurückzuführen. Dieser Mangel, der sich infolge der im Gegensatze zu anderen Staaten unvollkommenen Betreibung mancher für Hannover geeigneten und wichtigen Industriezweige fühlbar machte, veranlaßte den im Jahre 1828 gegründeten älteren Gewerbeverein zu Hannover, bei dem Kgl. Kabinettsministerium im Winter 1829/30 die Gründung von gewerblichen Schulen anzuregen. Dieses trat mit den Ständen des Königreichs in Verbindung und beantragte in erfolgreichster Weise neben der Errichtung von Realschulen — niederen Gewerbeschulen — in mehreren Städten des Landes die Bewilligung zu einer polytechnischen Unterrichtsanstalt — einer höheren Gewerbeschule — in der Residenzstadt Hannover. Die Stände bewilligten 12 000 Taler für die jährlichen Kosten der zu errichtenden Schulen, die insgesamt mit 15 000 Talern veranschlagt waren, und zwar 12 000 Taler für die polytechnische Schule und 3000 Taler für die Realschulen betragen sollten. Den Restbetrag von 3000 Talern pro Jahr und die Kosten der ersten Einrichtung übernahm die Regierung. Sehr interessant ist es, diesen Betrag von 36 000 M. der Summe der im Etatsjahre 1902 gemachten Ausgaben entgegenzustellen, die 588 611,49 M. betrugen, also mehr als den 15fachen Betrag der anfangs bewilligten Summen ausmachen.

Infolge dieser im Frühjahr 1830 gepflogenen Verhandlungen wurde im Juli desselben Jahres als Direktor der neu zu begründenden

polytechnischen Lehranstalt, die den Titel höhere Gewerbeschule erhielt, Karl Karmarsch (1803—1879) von Wien nach Hannover berufen. Dieser entwarf den Plan für die gesamte Einrichtung der Schule. Da er seine Ausbildung auf dem für jene Zeit vorzüglichen polytechnischen Institute in Wien erhalten hatte, so wurde die höhere Gewerbeschule zu Hannover im wesentlichen diesem Vorbilde nachgebildet.

Auch sonst war man um die Gewinnung erster Kräfte für die höhere Gewerbeschule bemüht, und ist hier wohl in erster Linie neben dem Direktor Karmarsch, der sich namentlich als gründlicher Kenner der Technologie einen weitverbreiteten Namen erwarb, der Professor für Chemie Friedrich Heeren (geb. 1803, † 1885) zu nennen.

So nahm die höhere Gewerbeschule im Jahre 1831 mit 123 Schülern und Zuhörern den Unterricht auf, der vom Direktor Karmarsch und 10 Lehrern erteilt wurde. Man verlangte zur Aufnahme ein Alter von mindestens 15 Jahren und Vorkenntnisse, die sich auf die Fertigkeit im Rechnen mit den 4 Rechnungsarten und der Regel de tri, die ersten Grundbegriffe der Geometrie und Geläufigkeit im schriftlichen Gedankenausdruck nebst gehöriger Kenntnis der deutschen Sprache erstreckten. Der Unterricht umfaßte Elementar-, höhere und angewandte Mathematik, praktische Geometrie, Baukunst, Maschinenlehre, Naturgeschichte, Physik, Chemie, Chemische Manipulierkunst, Technologie, Zeichnen und Modellieren, und waren hierfür insgesamt 51 Stunden für Vorträge und 60 Stunden für Übungen angesetzt.

Für eine allgemeine niedere Ausbildung, die für den Handwerker als ausreichend erachtet wurde, war ein zweijähriger, für die höhere Ausbildung im mechanisch- und chemisch-technischen Fache eine dreijährige, für eine völlige Ausbildung im Baufache ein vierjähriger Lehrgang angenommen.

Der Unterricht wurde nicht klassenweise, sondern nach einzelnen frei wählbaren, in sich abgeschlossenen Fächern erteilt. In diesem Umstande lag, wie W. Launhardt, der Nachfolger Karmarschs und erster Rektor der späteren Hochschule in seiner zum 50jährigen Jubiläum der Hochschule erschienenen Denkschrift hervorhebt, der wichtige und bedeutungsvolle Keim für eine akademische Ausbildung der Schule, trotzdem sie besonders wegen des geringen Maßes der Vorkenntnisse ihrer Schüler im Anfange kein allzu hohes Lehrziel erreichen konnte. So würde die Höchst-Ausbildung, die sie gewährte, mit der eines modernen Technikums ungefähr zu vergleichen sein.

Bald wurde für die Schule, die zunächst in gemieteten Räumen

untergebracht war, ein eigenes im Florentiner Stil gehaltenes Gebäude nach den Plänen des Kriegsbaumeisters Ebeling, eines Lehrers der Schule, an der Georgstraße im Zentrum der Stadt errichtet.

Während in der ersten Zeit die Wirksamkeit der Schule sich im wesentlichen auf das damalige Königreich Hannover beschränkte, gewann sie bald, zunächst als höhere Gewerbeschule, dann als polytechnische Schule, welche amtliche Benennung sie 1847 erhielt, eine über die Grenzen des Königreiches, ja selbst Deutschlands gehende Bedeutung — vergl. Tabelle —, zumal da sie Namen wie Christian Moritz Rühlmann (geb. 1811, † 1896), dessen auf Grund rastlosen Sammelfleißes erschienene Werke grundlegend für viele moderne Werke gewesen sind, und Konrad Wilhelm Hase, geb. 1818, † 1902, den Wiedererwecker und bahnbrechenden Meister der Gotik, aufzuweisen hatte.

Auch später noch konnte die Anstalt Autoritäten zu den ihrigen zählen, wie Wilhelm Keck (geb. 1841, † 1900), dessen Bedeutung am besten daraus hervorgeht, daß seine Professur für Mechanik nach seinem Tode in 3 Lehrstühle geteilt werden mußte, und Heinrich Köhler (geb. 1830, † 1903), den gründlichen Kenner der antiken Baukunst und Renaissance.

Die Grundlagen der heutigen Hochschule, zu welchem Range die polytechnische Schule am 1. April 1879 erhoben wurde, liegen in dem am 27. August 1880 erlassenen Verfassungsstatute. Hiernach hat die Hochschule den Zweck, für den technischen Beruf im Staats- und Gemeindedienst, wie im industriellen Leben die höhere Ausbildung zu gewähren, sowie die Wissenschaften und Künste zu pflegen, welche zu dem technischen Unterrichtsgebiet gehören.

Sie steht direkt unter dem Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, der sich durch den jeweiligen Oberpräsidenten der Provinz Hannover als Kommissar vertreten läßt.

Es bestehen folgende, für sich ein selbständiges Ganze bildende Abteilungen:

1. Die Abteilung für Architektur.
2. Die Abteilung für Bauingenieurwesen.
3. Die Abteilung für mechanisch-technische Wissenschaften.
4. Die Abteilung für chemisch-technische und elektrotechnische Wissenschaften.
5. Die Abteilung für allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften.

Der Unterricht ist nach Jahreskursen geordnet und zerfällt in Vorträge und Übungen, deren Wahl den Studierenden überlassen bleibt. Der Unterricht wird von Professoren und Dozenten, Privatdozenten und Lektoren erteilt.

2. Gegenwärtiger Zustand.

Während bisher die Mitwirkung des Lehrkörpers an der Verwaltung nur in geringem Maße durch eine nur mit beratender Stimme dem Direktor beigegebene Lehrerkonferenz stattgefunden hatte, wurde durch das neue Statut der Hochschule das volle Selbstverwaltungsrecht zugestanden. Die Organe für die Leitung und Verwaltung sind:

1. für jede Abteilung das Abteilungskollegium und der Abteilungsvorsteher,
2. für die gesamte Hochschule der Senat und der Rektor.

Jeder an der Hochschule lehrende Professor, Dozent oder Privatdozent muß einer bestimmten Abteilung angehören und kann nicht zugleich Mitglied einer anderen Abteilung sein. Bei neuen Berufungen zu einem Lehramt wird bestimmt, welcher Abteilung der Berufene angehören soll. Innerhalb jeder Abteilung besteht ein besonderes Abteilungskollegium mit den im Verfassungsstatut bezeichneten Rechten und Pflichten.

Das Abteilungskollegium bilden die vom Minister ernannten Mitglieder des Lehrkörpers einer Abteilung; es hat das Interesse der Abteilung zu vertreten und für die wissenschaftliche Ausbildung der Studierenden Sorge zu tragen. Die Leitung der Geschäfte hat der aus den Mitgliedern des Kollegiums mit einjähriger Amtsdauer gewählte Abteilungsvorsteher. Die nicht in die Kollegien berufenen Dozenten und Privatdozenten können in einzelnen Fällen zu den Beratungen, jedoch ohne Stimmrecht, zugezogen werden. Der Rektor und Senat haben die Aufgabe, die gemeinsamen Angelegenheiten der Hochschule zu leiten und die allgemeine Aufsicht und Disziplin über die Studierenden zu üben. Der Senat besteht aus dem Rektor, den Abteilungsvorstehern und 3 von der Gesamtheit der Abteilungskollegien aus ihren Mitgliedern gewählten Senatoren; seine Amtsdauer ist einjährig. Der Rektor, welcher auf 3 Jahre gewählt wird, vertritt die Hochschule nach außen und innen.

Auch die Aufnahmebedingungen für Studierende erhielten durch das neue Statut wesentliche Veränderungen. Es wird das Reifezeugnis

einer höheren Schule gefordert. Ausländer haben entsprechende Vorbildung nachzuweisen. Personen, welche nicht diese Vorbildung besitzen, aber doch eine genügende allgemeine Bildung nachweisen können, ist der Besuch der Hochschule als Hospitanten gestattet. Sie haben aber keine Berechtigung zu der Ablegung der eingerichteten Diplom- und Doktor-Ingenieurprüfungen. Die letztere Würde zu erteilen bildet das neueste und wertvollste Vorrecht der technischen Hochschulen, welches denselben in Preußen durch Allerhöchsten Erlaß vom 11. Oktober 1899 gewährt wurde. Personen, welche an einzelnen Vorträgen und Übungen teilzunehmen wünschen, die wegen ihrer äußeren Lebensstellung aber weder als Studierende noch als Hospitanten eintreten können, werden als sogenannte Hörer zugelassen.

Eine Erweiterung und Vertiefung des Lehrplanes und Vermehrung des Lehrkörpers ging Hand in Hand mit diesen Verfassungsänderungen. Ein ihrer Bedeutung würdiges Heim fand die neue Hochschule in dem seinerzeit von Georg V., dem früheren König von Hannover, für seine Zwecke erbauten aber unvollendet gebliebenen Welfenschlosse an der von Hannover nach dem Schlosse Herrenhausen führenden schönen Lindenallee. Der Umbau des Welfenschlosses, dessen Baukosten auf 4—5 Millionen Mark zu schätzen sind, zur technischen Hochschule kostete ca. 2 Millionen Mark. In den letzten 20 Jahren sind aber für Laboratorien, Bibliothek, Hör- und Zeichnensäle noch bedeutende Erweiterungsbauten aufgeführt, deren Gesamtkosten auf über 1 Million Mark zu schätzen sind, da der umfassendste Ausbau allein 600 000 M. kostete.

Heute besitzt die Hochschule folgende Sammlungen:

1. Eine Modellsammlung für Maschinenlehre, Maschinenbau, Schiffbau und Kinematik.
2. Eine Sammlung für mechanische Technologie.
3. Eine Sammlung von Baumodellen und Baumaterialien.
4. Eine Sammlung für die Architekturabteilung.
5. Eine Sammlung von Gipsmodellen für das Bossieren und Ornamentieren.
6. Eine Sammlung von Modellen des Bauingenieurwesens, insbesondere: Sammlungen für Wasserbau, Wasserwirtschaft, Eisenbau, Eisenbahnbau und Tunnelbau sowie von Baukonstruktionslehre.
7. Eine Sammlung für chemische Technologie.
8. Eine Sammlung von physikalischen Instrumenten.
9. Eine Sammlung von mathematischen Instrumenten.
10. Eine Sammlung für Mineralogie, Geologie und Hüttenkunde.
11. Eine Sammlung für Textilindustrie.
12. Eine Sammlung für Hygiene.
13. Eine Bibliothek von ca. 160 000 Bänden.

Ferner bestehen folgende Laboratorien:

1. Das physikalische Laboratorium.
2. Chemische Laboratorien, und zwar das Laboratorium für anorganische, das Laboratorium für organische und das Laboratorium für technische Chemie.
3. Das Laboratorium für Maschineningenieure.
4. Das Laboratorium für Elektroingenieure.
5. Das elektrolytische Laboratorium.
6. Ein Laboratorium für Bauingenieure ist im Bau begriffen.

Ein Auszug aus dem Verzeichnis der Lehrfächer, bei denen die früheren Jahreskurse seit einigen Jahren mehrfach in Semesterkurse zerlegt sind, möge den heutigen Unterrichtsgang der Hochschule beleuchten.

I. Abteilung für Architektur.

Professor Köhler (†): Formenlehre der antiken Baukunst. (W.- u. S.-S.) Formenlehre der Renaissance und Entwerfen im Stil derselben. Monumentalbauten und Städteanlagen.

Professor Schröder: Ornamentik. (W.- u. S.-S.) Entwerfen und Detaillieren von Wohngebäuden. Mehrere Vorträge für Bauingenieure aus dem Gebiete der Architektur. (W.- u. S.-S.) 4 Stunden Vortrag und 5 Stunden Übungen.

Professor Stier: Ornamentik. (W.- u. S.-S.) Geschichte des Kunstgewerbes. Formenlehre der altchristlichen und romanischen Baukunst. (W.- u. S.-S.) Innenarchitektur mit farbiger Dekoration.

Professor Mohrmann: Formenlehre der gotischen Baukunst. (S.-S.) Vorträge über Gebäude im Stile des Mittelalters.

Professor Dr. Holtzinger: Mehrere Vorträge über Kunstgeschichte.

Professor Schleyer: Baukonstruktionslehre, 2 Kurse. Vorträge über Baumaterialienkunde, Landwirtschaftliche Baukunde. Einrichtung und technische Anlagen der Gebäude, Kostenanschläge und Bauführung.

Dozent Professor Roß: Statik der Baukunst, 2 Kurse. Architekturzeichnen und technisches Zeichnen für Bauingenieure. (W.- u. S.-S.) Anordnung von Wohnhäusern und öffentlichen Gebäuden. Schnell-Entwerfen und Skizzieren von Gebäuden. (W.- u. S.-S.)

N. N.: Modellieren, 2 Kurse.

Professor Maler Friedrich, Dozent Professor Maler Jordan, Maler Voigt, Dozent Professor Hofmaler Kaulbach (†): Zeichnen

mit wöchentlich 25 Stunden im Winter und 38 Stunden im Sommer insgesamt.

Privatdozent Professor Geb: Praktikum für Architekten.

Privatdozent Professor Dr. Haupt: Deutsche Renaissance.

II. Abteilung für Bauingenieurwesen.

Professor Hotopp: Mechanik, 2 Kurse. (W.- u. S.-S.) Bewegliche Brücken. (S.-S.)

Professor Dr. Reinhertz: Mehrere Vorträge über Grundzüge der praktischen Geometrie, Planzeichnen, astronomische Ortsbestimmung. (W.- u. S.-S.) Geodäsie, 3 Kurse.

Privatdozent Professor Petzold: Übungen in der Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. (W.-S.)

Professor Lang: Baustoff- und Bauverbandlehre für Bauingenieure, Maschineningenieure. (W.- u. S.-S.)

Professor Barkhausen: Statik. Eisenbau, mehrere Kurse, (W.- u. S.-S.)

Professor Dolezalek: Eisenbahnbau, mehrere Kurse. (W.- u. S.-S.) Entwerfen von Eisenbahnanlagen. (S.-S.) Tunnelbau. (S.-S.) Stein- und Holzbrücken. (W.-S.) Statische Berechnung der Baukonstruktionen. (W.- u. S.-S.)

Professor Launhardt: Grundzüge des Ingenieurbauwesens. (W.-S.) Erd- und Straßenbau. (W.- u. S.-S.) Trassieren. (S.-S.)

Professor Danckwerts: Wasserwirtschaft, in mehreren Kursen. (W.- u. S.-S.)

Professor Arnold: Wasserbau, mehrere Vorträge. (W.- u. S.-S.)

III. Abteilung für Maschineningenieure.

Professor Fischer: Allgemeine mechanische Technologie. Spezielle Technologie einschließlich Werkzeugmaschinenkunde. (W.- u. S.-S.)

Professor Riehn: Bau und Theorie der Kraftmaschinen. Übungen im Entwerfen von Kraft- und Hebemaschinen. Schiffbau, Vortrag und Übungen.

Professor Frank: Maschinenorgane. (W.- u. S.-S.) Eisenbahnmaschinenbau, Vortrag und Übungen.

Professor Frese: Ingenieur-Laboratorium, 2 Kurse. (W.- u. S.-S.) Theoretische Maschinenlehre.

Professor Troske: Grundzüge des Maschinenbaues. Grundzüge des Eisenbahnmaschinenbaues. (S.-S.) Regulatoren der Kraftmaschinen. (W.-S.) Fabrikanlagen und Eisenbahnwerkstätten. (W.- u. S.-S.)

Professor Klein: Allgemeine Maschinenlehre. Grundzüge der Maschinenlehre. (W.-S.) Hebezeuge und Pumpen. (W.- u. S.-S.) Wasserhaltungs-, Förder- und Gebläsemaschinen. (S.-S.)

Professor Dr. Prandtl: Mechanik, mehrere Kurse. Statik der Baukonstruktionen. (W.-S.)

Dozent Oberingenieur Mestwerdt: Heizung, Lüftung und Beleuchtung geschlossener Räume. (W.-S.)

Dozent von Roeßler: Maschinenzeichnen. Bautechnologie. (W.-S.) Technologie der Kunstgewerbe. (S.-S.) Spezielle Technologie.

IV. Abteilung für Chemie und Elektrotechnik.

Professor Dr. Dieterici: Experimentalphysik. Mechanische Wärmetheorie. (S.-S.) Arbeiten im Laboratorium für Physik.

Dozent Professor Dr. Precht: Grundzüge der Physik. (W.-S.) Praktische Physik. (W.-S.)

Professor Dr. Seubert: Anorganische Chemie. (W.-S.) Grundzüge der Chemie. (S.-S.) Arbeiten im Laboratorium der anorganischen Chemie.

Dozent Professor Dr. Eschweiler: Analytische Chemie. (W.-S.) Maßanalyse. (S.-S.)

Professor Dr. Behrend: Organische Chemie. (W.-S.) Physikalische Chemie. (S.-S.) Arbeiten im Laboratorium der anorganischen Chemie.

Professor Dr. Ost: Chemische Technologie, mehrere Kurse. (W.- u. S.-S.) Glas- und Tonwaren, Farbstoffe und Färberei, Untersuchungsmethoden, Mineralöle und Fette. (S.-S.) Übungen in der Elektroanalyse. Arbeiten im Laboratorium für technische Chemie.

Dozent Professor Dr. Wehmer: Die Organismen des Gärungsgewerbes, Grundzüge der allgemeinen Bakterienkunde, Mikroskopierübungen, Übungen im bakteriologen Arbeiten.

Privatdozent Dr. Laves: Grundzüge der Nahrungsmittelchemie. Grundzüge der physiologischen Chemie. (W.- u. S.-S.)

Professor Dr. Rinne: Mineralogie, 3 Kurse. (W.- u. S.-S.) Grundzüge der Geologie. (S.-S.) Hüttenkunde. (W.-S.)

Privatdozent Bauinspektor Hoyer: Praktische Geologie, Aus-

gewählte Kapitel der Paläontologie, Geologie des nordwestlichen Deutschlands. (W.- u. S.-S.)

Professor Dr. Kohlrausch: Grundzüge der Elektrotechnik. (W.-S.) Theoretische Elektrotechnik. Entwerfen von Dynamomaschinen und Transformatoren. Blitzableiter und Blitzschutzvorrichtungen. (S.-S.) Elektrotechnisches Laboratorium, in mehreren Kursen.

Professor Dr. Heim: Elektrische Anlagen, 2 Kurse. Telegraphie und Telephonie. (W.-S.) Elektrische Bahnen. (S.-S.) Elektrische Kraftübertragung. Grundzüge der technischen Elektrolyse. Elektrolytische Übungen.

Dozent Dr.-Ing. Beckmann: Praktische Elektrotechnik. Elektrotechnische Meßkunde.

Privatdozent Professor Thiermann: Das Schwingungsgalvanometer. (W.-S.) Günstigste Anordnung elektrotechnischer Messungen. (S.-S.)

Privatdozent Dr. Franke: Elektrotechnisches Kolloquium. Elektrische Kraftübertragung.

V. Abteilung für allgemeine Wissenschaften.

Professor Dr. Kiepert: Differential- und Integralrechnung. Vorlesung und Übungen im Winter- und Sommersemester. Analytische Geometrie der Ebene und des Raumes. (S.-S.) Geometrie der Lage. (W.-S.) Ausgewählte Kapitel der höheren Mathematik. (W.-S.)

Professor Dr. Runge: Differential- und Integralrechnung. (W.- u. S.-S.) Analytische Geometrie. (W.-S.) Anwendungen der höheren Mathematik. (S.-S.)

Professor Dr. Rodenberg: Darstellende Geometrie. (W.- u. S.-S.)

Professor Dr. Hess: Mehrere Vorträge über Zoologie und Botanik. (W.- u. S.-S.)

Privatdozent Professor Dr. Wehmer: Zwei Vorträge über Botanik. (S.-S.)

Dozent Professor Dr. Schaefer: Gewerbeökonomie. (W.-S.) Mit Ausflügen im Sommer zur Besichtigung gewerblicher Anlagen und Wohlfahrtseinrichtungen. Ausgewählte Kapitel des Gewerberechts. (S.-S.) Volkswirtschaftslehre. (W.-S.) Geschichte der Volkswirtschaftslehre. (S.-S.)

Dozent Professor Dr. Kasten: Mehrere Vorträge und Übungen in englischer Sprache.

Dozent Dr. Lohmann: Mehrere Vorträge und Übungen in französischer Sprache.

Dozent Professor Dr. Köcher: Neuere deutsche und allgemeine Geschichte.

Dozent Professor Nußbaum: Gewerbliche Gesundheitslehre.

Dozent Dr. med. Kredel: Die erste Hilfeleistung bei plötzlichen Unglücksfällen. 12 stündiger Kursus in jedem Semester.

Dozent Professor Petzold: Algebraische Analysis und Trigonometrie. (W.-S.)

Privatdozent Oberstabsarzt Dr. med. Schumburg: Ausgewählte Kapitel aus der Hygiene. (W.-S.) Bakteriologische Kurse. (S.-S.)

Privatdozent Professor Dr. von Hanstein: Mehrere literarhistorische Vorträge. (W.- u. S.-S.)

Lektor Hofrat Dr. Böhling: Russische Sprache in mehreren Abteilungen.

3. Statistische Übersichten.

Zahl der Lehrer.

Studienjahre	Professoren, die Mitglieder der Abteilungskollegien	Andere Professoren und Dozenten	Privatdozenten	Lektoren	Summe
1902/3	34	17	10	1	62
1890/1	29	10	7	—	46
1880/1	23	10	6	—	39
1853/4	—	—	—	—	14
1831/2	—	—	—	—	11

Studierende und sonstige Teilnehmer.

Zeit	Gesamtzahl der Studierenden	Zahl der Studierenden				
		Abt. I	Abt. II	Abt. III	Abt. IV	Abt. V
W.-S. 1902/3	1 296	148	309	546	289	4
„ 1900/1	1 082	131	283	421	292	5
Studienjahr 1890/1	387	51	125	115	92	4
„ 1880/1	268	—	—	—	—	—
„ 1853/4	255	—	—	—	—	—
„ 1831/2	98	—	—	—	—	—
Vorkursus 1831	57	—	—	—	—	—

Zeit	Gesamtzahl der Hospitanten	Hörer	Damen [1])	Gesamtzahl aller Teilnehmer	Ausländer, Studierende und Hospitanten [2])
W.-S. 1902/3	309	136	282	2 023	166
„ 1900/1	250	117	22	1 471	131
Studienjahr 1890/1	317	—	—	704	67
„ 1880/1	153	—	—	421	58
„ 1853/4	66	—	—	321	33
„ 1831/2	25	—	—	123	4
Vorkursus 1831	7	—	—	64	1

[1]) Die große Zahl der Damen ist in der Hauptsache auf die neueingerichteten literarhistorischen Vorträge zurückzuführen.

[2]) Unter Ausländern sind Nichtangehörige des Deutschen Reiches zu verstehen. Der größte Prozentsatz entfällt auf Studierende aus den Niederlanden, Norwegen, Österreich-Ungarn und Rußland.

Summe der Einnahmen und Ausgaben der Hochschule.

Einnahmen.

Etatsjahr	Aus eigenem Erwerb M.	Staatszuschuß M.	Summe M.
1902	275 028	313 583	588 611
1900	229 692	307 412	537 103
1892/3	48 200	266 834	315 034
1880/1	—	—	243 600
1853/4	—	—	57 329
1831/2	—	—	18 679

Ausgaben.

Etatsjahr	Besoldungen und Remunerationen M.	Sächliche M.	Für Sammlungen und Bibliotheken M.	Für Gebäude, Abgaben, Lasten, Reisen M.
1902	432 936	61 724	58 650	35 302
1890	387 329	60 991	55 467	33 316
1892/3	231 994	35 980	27 060	10 000
1880/1		243 600		
1853/4		57 329		
1831/2		18 679		

Schaefer.

III. Die Königl. Preußische technische Hochschule zu Aachen.

1. Geschichtliche Übersicht.

Im Gegensatz zu den anderen deutschen und preußischen technischen Hochschulen hat die Aachener technische Hochschule in der Zeit ihres Bestehens wenig Wandlungen durchzumachen gehabt. Schon bei ihrer Begründung hatte sie in allem wesentlichen Hochschulcharakter aufgeprägt erhalten, und es bedurfte bei ihr schließlich nur geringfügiger formaler und organisatorischer Veränderungen, um 1879 aus der „Königl. Rheinisch-Westfälischen Polytechnischen Schule" eine „Königl. technische Hochschule" zu machen. So unterscheidet sich die dreiunddreißigjährige Geschichte der Aachener Hochschule wesentlich von der ihrer älteren Schwesteranstalten. Was dort in langsamer Entwicklung gewonnen werden mußte: der Fortschritt von der höheren Schule zur Hochschule mit Lehr- und Lernfreiheit, der zielbewußte Ausbau aller Einrichtungen, um den Studierenden in die wissenschaftlichen Grundlagen der modernen Technik einzuführen und ihn die selbständige Handhabung ihrer Arbeitsmethoden zu lehren, das fiel der Aachener Anstalt als reife Frucht jener fremden Erfahrungen in den Schoß und gab ihr die Möglichkeit, auf diesem Boden weiter zu bauen und ihre besonderen Eigentümlichkeiten zu entwickeln. Als solche Eigenart darf die Aachener Hochschule wohl für sich in Anspruch nehmen das besonders enge Verhältnis von Lehrenden und Lernenden, das aus den Zeiten eines verhältnismäßig schwachen Besuches auch in die Jahre einer stetig wachsenden und an die einzelnen Lehrkräfte erhöhte Anforderungen stellenden Zuhörerzahl hinübergenommen worden ist.

Und noch in einer anderen Richtung unterscheidet sich die Aachener Hochschule von ihren älteren preußischen Schwesteranstalten insbesondere. Sowohl bei ihrer Gründung als auch bei jeder wichtigeren Erweiterung der Hochschule haben zwei große Aachener wirtschaftliche Institute, die „Aachener und Münchener Feuerversicherungsgesellschaft"

und der von dieser begründete „Verein zur Beförderung der Arbeitsamkeit“, insofern eine wichtige Rolle gespielt, als sie erhebliche Geldsummen für die Zwecke der Hochschule bereit gestellt haben: insgesamt sind von diesen beiden Instituten der technischen Hochschule bisher etwa 2 Millionen Mark, davon 930 000 M. als Beitrag zu den ersten Baukosten, unmittelbar zur Verfügung gestellt, während ein bei der Gründung von ihnen niedergelegter Kapitalstock in Höhe von rund 1 300 000 M. für Zwecke der Hochschule eine jährliche Rente von 45 000 M. abwirft. Dazu hat auch die Stadt Aachen zunächst bei der Gründung der Anstalt deren Wert für ihre Entwicklung dadurch anerkannt, daß sie für die Gestellung eines Bauplatzes und einen Teil der Baukosten zusammen mit einem Aufwand von 510 000 M. aufkam und sich verpflichtete, falls die eingehenden Schulgelder die Summe von 30 000 M. jährlich nicht erreichten, den fehlenden Betrag ihrerseits bereitzustellen; aus dieser Verpflichtung sind ihr etwa 200 000 M. Kosten erwachsen; 1894 ist dieselbe jedoch durch Hergabe eines Bauplatzes für den Neubau für Elektrotechnik und Bergbau abgelöst worden, was einen Kostenaufwand von etwa 145 000 M. verursacht haben mag.

Im Gegensatz zu den anderen preußischen Hochschulen und neueren Universitäten, die lediglich aus Staatsmitteln gegründet und erhalten sind, hat damit die Aachener Hochschule einen Teil ihres Bestehens der Opferwilligkeit der genannten Korporationen zu danken. Ohne daß damit gesagt werden soll, daß die Hochschule lediglich lokale Bedeutung habe, ist durch diese finanzielle Verbindung ein besonders enges Band zwischen der Hochschule und deren engerer Heimat hergestellt, was auch in dem ursprünglichen Namen „Rheinisch-westfälische polytechnische Schule“ seinen Ausdruck fand. Im letzten Jahr 1902 ist diese besonders nahe Wechselbeziehung zwischen der Aachener Hochschule und ihrer rheinisch-westfälischen Heimat dadurch wieder wirksam geworden, daß aus den erheblichen Überschüssen der Industrie- und Gewerbeausstellung in Düsseldorf der Betrag von 100 000 M. zur Erweiterung des eisenhüttenmännischen Unterrichtsbetriebes an der technischen Hochschule in Aussicht gestellt wurde. Daß naturgemäß die Besucher der Hochschule in erster Linie den genannten beiden Provinzen entstammen, kann nicht überraschen. Im Winter 1902/1903 waren unter 749 Studierenden und Hospitanten 475 Rheinländer und Westfalen, und 110 darunter gaben als ihre Heimat die Stadt Aachen an. Außerdem verbindet die Hochschule ein traditionelles Band mit den Nachbarländern Holland

und Luxemburg, durch regelmäßigen Zuzug von Studierenden gerade aus diesen Ländern. Im Winter 1902/1903 studierten 46 Holländer und 34 Luxemburger in Aachen.

Mit Rücksicht auf die enge Verbindung der Aachener Hochschule mit dem rheinisch-westfälischen Wirtschaftsleben erklärt sich eine fernere Eigentümlichkeit derselben, die Angliederung einer Bergbauabteilung. Während sonst das bergwissenschaftliche Studium an besonderen Fachakademien betrieben wird, hat man 1880 die ursprünglich für chemische Technik und Hüttenkunde eingerichtete Abteilung durch die Bereitstellung der nötigen Lehrkräfte und Hilfsmittel so ausgebaut, daß auch die volle wissenschaftliche Ausbildung der Bergleute durch sie erfolgen kann. Die Nachbarschaft der Steinkohlengebiete der Ruhr und Saar, der vor den Toren Aachens liegenden Inde- und Wurmreviere, sowie des Lütticher Bezirks, des Braunkohlenbergbaues der Cölner Gegend, des Erzbergbaus im Aachen-Dürener und Bensberger Revier, endlich die leichte Erreichbarkeit der Siegerländer Eisenerzgruben liefern ständig ein Anschauungs- und Ausbildungsmaterial, wie es kaum eine andere bergmännische Lehranstalt zur Verfügung hat. Der Zuzug der Studierenden des Bergfaches ist ein stets wachsender geblieben. Die Einrichtung der Bergbau-Abteilung hatten wieder die beiden oben genannten Aachener Institute dadurch erleichtert und befördert, daß sie für die erste Beschaffung von Lehrmitteln die Summe von 100 000 M. zur Verfügung stellten.

Es ist Pflicht der Dankbarkeit, hier des 1900 verstorbenen Professors Wilhelm Schulz zu gedenken, der von 1881 an in unermüdlicher Tätigkeit diesen Zweig der Hochschule organisiert und zur Entwicklung gebracht hat.

Die letzte Erweiterung des Lehrgebietes der Aachener Hochschule erfolgte 1898 durch die Angliederung eines zweijährigen Kursus für Handelswissenschaften. Die enge Verbindung, in der Handel und Industrie im praktischen Leben stehen, legte den Gedanken nahe, als man in weiteren Kreisen die Notwendigkeit einer Hochschulbildung für Kaufleute in leitenden Stellungen eingesehen hatte, den Versuch zu machen, die technischen Hochschulen für diesen Zweck zu benutzen. Wieder waren es die „Aachener und Münchener Feuerversicherungsgesellschaft“ und der „Verein zur Beförderung der Arbeitsamkeit“, diesmal in Verbindung mit der Aachener Handelskammer, welche die nötigen Mittel bereit stellten, und so konnten im Herbst 1898 seitens der Professoren der Hochschule und einer

Anzahl außerdem gewonnener Lehrkräfte eine Reihe von Vorlesungen begonnen werden, welche dazu bestimmt sind, denjenigen jungen Kaufleuten, die sich auf die selbständige Leitung kaufmännischer oder industrieller Großbetriebe vorbereiten wollen, eine Einführung in die wissenschaftlichen Grundlagen des Handelsbetriebes zu geben. 1903 wurde dem Kursus der Name einer Handelshochschule verliehen. Durch diese Besonderheit der Aachener Hochschule ist sowohl dem technischen als dem kaufmännischen Unterrichtswesen eine eigentümliche Förderung und Bereicherung zuteil geworden. Denn nicht nur die in erster Linie beabsichtigte Ausbildung der Kaufleute hat durch die Möglichkeit des Besuchs technischer Vorlesungen gewonnen, sondern auch dem Techniker ist durch die getroffenen Maßnahmen eine bessere Vorbildung für die Praxis des Geschäftslebens ermöglicht.

Hat so die Aachener Hochschule eine Reihe von Besonderheiten aufzuweisen, welche ihr innerhalb des deutschen technischen Hochschulwesens eine eigenartige Stellung sichern, so ist sie im Rahmen der gegebenen allgemeinen Aufgaben dank der Fürsorge der Staatsregierung und der schon mehrfach genannten Aachener Korporationen ständig fortgeschritten mit dem allgemeinen Fortschritt der Technik und des technischen Unterrichts überhaupt. Das zeigt sich im einzelnen in dem Ausbau der Organisation, den sie mit ihren preußischen Schwesteranstalten gleichzeitig vornehmen konnte, in der steten Erweiterung ihrer Einrichtungen und in der allmählichen Vermehrung des Lehrkörpers.

I. Als am 4. Februar 1858 der damalige Prinz Friedrich Wilhelm von Preußen, der spätere Kaiser Friedrich III., nach seiner Vermählung mit der Prinzessin Viktoria von Großbritannien die vaterländische Grenze bei Herbesthal unweit Aachen überschritt, wurde ihm von der „Aachener und Münchener Feuerversicherungsgesellschaft" als Willkommensgruß die Summe von 15 000 M. zur Verfügung gestellt. Der Prinz bestimmte, daß „damit zur Gründung eines polytechnischen Instituts in der Rheinprovinz in einer rheinischen Stadt und zwar nicht nur im Interesse der betreffenden Stadt, sondern im Interesse der ganzen Provinz eine gedeihliche Anregung gegeben werden solle". Für die Ausführung dieses Gedankens, der allseitig auf guten Boden fiel, kamen von den rheinischen Städten vor allem Cöln und Aachen in Betracht. Daß die Wahl schließlich auf Aachen fiel, ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die schon einleitend erwähnten Korporationen und die städtischen Behörden erhebliche Mittel zur Durchführung des Planes bereit stellten. Nach jahrelangen Verhandlungen wurde Aachen 1863 endgültig zum Sitz der neu zu gründenden

königl. rheinisch-westfälischen polytechnischen Schule bestimmt. Am 15. Mai 1865 wurde gelegentlich der Huldigungsfeier der rheinischen Stände für König Wilhelm I. der Grundstein zu dem großen, nahe dem Bahnhof Templerbend gelegenen Hauptgebäude gelegt, und am 10. Oktober 1870 konnte das Gebäude seiner Bestimmung feierlich übergeben werden, während die deutschen Heere siegreich in Frankreich kämpften.

Es geziemt sich, an dieser Stelle dankbar des 1891 gestorbenen ersten Direktors der Hochschule, von Kaven, zu gedenken, der bei der Organisation und dem Ausbau der jungen Anstalt eine unermüdliche und segensreiche Tätigkeit entfaltete.

Die Anstalt wurde ausdrücklich als eine technische Hochschule begründet und ihr als Aufgabe gestellt, „jungen Männern, welche sich der Technik, insbesondere dem Maschinenbau, den chemischen Gewerben, dem Hüttenfach, dem Ingenieurwesen und dem Hochbau widmen wollen, eine umfassende theoretische und praktische Ausbildung zu gewähren". Hinsichtlich der Berechtigungen, die ihr Besuch gewährte, wurde sie der damaligen Gewerbeakademie und Bauakademie in Berlin und der polytechnischen Schule in Hannover gleichgestellt. Der Unterricht war insofern von vornherein ein akademischer, als die Professoren Lehrfreiheit, die Studierenden Lernfreiheit besaßen, letzteren insbesondere die Wahl der zu hörenden Vorträge und Übungen freistand und eine Kontrolle ihres Besuches nicht ausgeübt wurde. An der Spitze der Anstalt stand ein Direktor, der zugleich als Lehrer an der Anstalt wirkte. Ihm zur Seite standen in bestimmten Angelegenheiten der Verwaltung das Lehrerkollegium und ein aus dessen Mitte gebildeter Ausschuß der Lehrer, welche beide gewisse Aufgaben der Selbstverwaltung überwiesen erhielten. Die Anstalt zerfiel in mehrere Abteilungen: die „allgemeine Schule" hatte den Unterricht in den Naturwissenschaften und in der Mathematik sowie in denjenigen Disziplinen zu erteilen, welche die Voraussetzung für die Fachstudien bilden; daneben wurden drei „Fachschulen" für Ingenieurwesen und Hochbau, für Maschinenbau und mechanische Technik und für chemische Technik und Hüttenkunde eingerichtet. — Zur Aufnahme als Studierende waren solche jungen Leute berechtigt, welche die Reife einer Provinzial-Gewerbeschule oder den achtjährigen Besuch einer höheren neunklassigen Schule nachwiesen. Am 20. Mai 1873 erhielt die Anstalt das Recht, Diplomprüfungen abzuhalten, und im gleichen Jahre wurde zum erstenmal die Bauführerprüfung für die Aspiranten des Staatsdienstes abgehalten.

Die Ende der 1870er Jahre durchgeführte Reorganisation des technischen Unterrichtswesens gipfelte am 1. April 1879 in der Verleihung des Namens einer „technischen Hochschule", wie an die vereinigte Gewerbe- und Bauakademie in Berlin und die polytechnische Schule zu Hannover, so auch an die Aachener Anstalt, und in dem Erlaß des neuen Verfassungsstatuts vom 27. August 1880. Durch dieses wurde der Hochschule ein größeres Maß von Selbständigkeit in der Verwaltung ihrer Angelegenheiten zugesprochen und zugleich eine Neuordnung ihres inneren Aufbaues vorgenommen, der nunmehr für alle drei technischen Hochschulen mit geringen Abweichungen der gleiche wurde. Die wichtigsten Neuerungen waren folgende: Unter der Oberaufsicht des königl. Regierungspräsidenten als Kommissar des Unterrichtsministers führt der vom Minister auf Vorschlag der Abteilungskollegien auf drei Jahre ernannte Rektor die Verwaltung der Hochschule. Ihm zur Seite steht der Senat, welcher aus dem Rektor als Vorsitzenden, den Abteilungsvorstehern, zwei gewählten Senatoren und dem Professor der Bergbaukunde besteht. An Stelle der alten Fachschulen treten 5 Abteilungen und zwar 1. für Architektur, 2. für Bauingenieurwesen, 3. für Maschineningenieurwesen, 4. für Bergbau- und Hüttenkunde und für Chemie und endlich 5. für allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften. Diese Abteilungen werden zu einem wertvollen Gliede der Selbstverwaltung ausgebaut, indem ihnen die Leitung des Studienganges und des eigentlichen Unterrichtsbetriebes anvertraut und das Recht des Vorschlages für Neuberufungen von Lehrkräften übertragen wird. — Als Vorbedingung für die Zulassung als Studierender wird nunmehr der Regel nach der Besitz des Reifezeugnisses einer neunklassigen höheren Lehranstalt verlangt und nur übergangsweise der Nachweis eines siebenjährigen Besuchs dieser Anstalten zugelassen; doch gilt diese Übergangsbestimmung auch heute noch.*)

*) Von den 1903 immatrikulierten 585 Studierenden hatten Reifezeugnisse 467 und zwar von

Gymnasien	189
Realgymnasien	80
Oberrealschulen . . .	79
außerdeutschen Schulen .	119.

Reife für Prima wiesen nach 118 und zwar auf Grund von Zeugnissen von

Gymnasien	71
Realgymnasien	18
Oberrealschulen	29.

Im Jahre 1887 wurden neue Bestimmungen über die Diplomprüfungen erlassen, die bis zur Herausgabe der am 1. April 1903 provisorisch in Kraft gesetzten neuen Diplomprüfungsordnungen in Geltung blieben.

Das äußere Ansehen der Hochschule und ihre soziale Geltung war stufenweise gehoben worden dadurch, daß 1872 den ordentlichen Lehrern der Anstalt der Professorentitel beigelegt ward und zehn Jahre später ihre Ernennung durch königliche Kabinettsorder eingeführt wurde, daß dem Rektor 1897 eine goldene Amtskette, 1903 die Amtsbezeichnung „Magnifizenz" verliehen und 1898 ein Mitglied des Lehrkörpers (Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. ing. Intze) als Vertreter der Hochschule auf Lebenszeit ins Herrenhaus berufen ward. Ihre Krönung erhielten diese äußeren Anerkennungen dadurch, daß einerseits 1897—99 für eine Reihe von Universitätsprüfungen die Anrechnung der an einer technischen Hochschule verbrachten Semester angeordnet wurde und andererseits am 11. Oktober 1899 den technischen Hochschulen das Recht der Verleihung eigener akademischer Grade verliehen ward, auf Grund dessen auch in Aachen Diplom-Ingenieure und Doktor-Ingenieure rite und ehrenhalber ernannt worden sind. —

II. Den unaufhörlichen Fortschritten der wissenschaftlichen Erkenntnis und des praktischen Lebens konnte nur ein ständiger Ausbau der Einrichtungen der technischen Hochschule und eine stetige Vermehrung ihres Lehrkörpers genügen; da das Arbeitsgebiet hinsichtlich Ausdehnung und Intensität in den einzelnen Fächern immer größere Anforderungen stellte, mußten zum Teil durch Abspleißung von Sondergebieten die einzelnen Lehrkräfte entlastet, zum Teil für neu auftretende Aufgaben neue Lehrkräfte gewonnen werden; der immer schärfer hervortretende akademische Charakter erforderte zudem eine weitere Vertiefung in der Behandlung der grundlegenden allgemein wissenschaftlichen Fächer. Dazu kam die Angliederung des bergwissenschaftlichen Studiums, das eine Besonderheit der Aachener Hochschule geblieben ist. So ist denn sehr bald der äußere Rahmen der Anstalt, den man zunächst für ihre Wirkungsstätte als angemessen erachtet hatte, zu eng geworden. Ursprünglich war mit einem Kostenaufwand (einschließlich des Grund und Bodens) von rund 3 Millionen Mark der noch jetzt stehende Hauptbau und das alte chemische Laboratorium hinter jenem errichtet. Schon 1872 wurde im Hofe des Hauptbaus ein großer Anbau mit Zeichensälen für die Ingenieure notwendig, dessen Kosten in Höhe von 63 000 M. der „Aachener

Verein zur Beförderung der Arbeitsamkeit" deckte. 1876 bis 1879 ward dann neben dem Hauptbau das neue chemische Laboratorium (mit 2 Dienstwohnungen für die Laboratoriumsvorstände) mit einem Kostenaufwand von rund 1 Million Mark, wovon der genannte Aachener Verein 304 000 M. stiftete, nach den Plänen der Aachener Professoren Ewerbeck und Intze errichtet und der organischen und anorganischen Chemie überwiesen, während in dem alten Laboratorium die technische Chemie und das Hüttenwesen verblieben. Seit 1891 ist dann eine fortdauernd engere Bebauung des Hochschulgrundstücks notwendig geworden, weil auch die noch so sparsame Raumausnutzung in den bisherigen Gebäuden dem wachsenden Unterrichtsbetriebe nicht zu genügen vermochte. 1891 wurde ein zweites Kesselhaus für die Heizungsanlage errichtet; im nächsten Jahre ein Anbau an das Hauptgebäude für Zwecke des physikalischen Instituts ausgeführt. 1897 erhielt der Bildhauer ein eigenes Ateliergebäude, und im gleichen Jahr wurde das maschinentechnische Laboratorium aufgeführt, welches 1903 wesentlich vergrößert wurde. 1900 wurde ein nach dem Magazinsystem eingerichtetes Bibliotheksgebäude in Benutzung genommen, zu dessen Kosten im Betrage von rund 140 000 M. die genannten Aachener Institute 25 000 M. beitrugen. Inzwischen aber war für die großen notwendig werdenden Neubauten das alte Grundstück zu eng geworden, und so wurde ein neuer Grundstückskomplex, von dem alten nur durch eine Straße getrennt, in Angriff genommen: 1894—97 wurde ein großer Neubau für die Elektrotechnik, die Markscheidekunde und den Bergbau errichtet, dessen Gesamtkosten sich auf rund 500 000 M. beliefen, wozu die schon öfter genannten Aachener Institute die Hälfte beisteuerten. Daneben erstand in den Jahren 1900—1902 mit einem Kostenaufwande von 184 000 M. der Neubau des elektro-metallurgischen Instituts nach dem Plan des Aachener Professors Henrici. Damit ist aber die Erweiterung der räumlichen Ausdehnung der Hochschule nicht als abgeschlossen zu betrachten. Auch wenn die in Aussicht stehenden Neubauten eines eisenhüttenmännischen Laboratoriums und eines aus dem Nachlaß des 1902 verstorbenen Professors Maler Reiff zu bildenden Hochschulmuseums errichtet sein werden, werden neue Erweiterungen für die im alten Hauptgebäude eng bei einander hausenden Fächer sich als unvermeidlich herausstellen. —

III. Diese äußere Erweiterung der Hochschule war nur die notwendige Folge der ständigen Vermehrung ihrer Institute und Lehrkräfte. Ursprünglich waren 32 Lehrkräfte vorhanden gewesen, von

denen folgende Fächer gelehrt wurden: Architektur nebst Figuren- und Landschaftszeichnen, Aquarellmalen, Modellieren und Bossieren; Baukonstruktionslehre, Wasserbau, Brückenbau, Wege-, Tunnel- und Eisenbahnbau; Feldmessen und Geodäsie; Maschinenkunde und deren Hilfswissenschaften, sowie mechanische Technologie; Reine und technische Chemie, Mineralogie und Hüttenkunde; Mathematik, darstellende Geometrie, Mechanik, Physik und Nationalökonomie.

Daneben aber haben auch anfangs schon zeitweilig allgemein bildende Fächer, wie Philosophie, Literaturgeschichte und Fremdsprachen, Geographie, Hygiene u. a. durch Privatdozenten oder außerordentliche Lehrer ihre Vertretung gefunden. Allmählich stellte sich dann das Bedürfnis heraus, durch Trennung einzelner Lehraufträge die behandelten Gebiete ausgiebiger darzustellen oder neue Gebiete der Technik in den Lehrplan durch eigens bestellte Lehrkräfte einzuführen. So wurden in schneller Folge neue Professuren und Dozenturen begründet, und viele der letzteren mit der wachsenden Bedeutung ihres Lehrgebiets in etatsmäßige Professuren verwandelt. Folgende Professuren und Dozenturen wurden neu eingerichtet: 1870 für Hüttenkunde; 1872 für Architektur; 1873 für Linear- und Maschinenzeichnen und für Freihandzeichnen; 1875 für praktische Telegraphie; 1876 für Kunstgeschichte und Ästhetik; 1880 für organische Chemie und für Experimentalphysik, für Hüttenmaschinenkunde, sowie anläßlich der Angliederung des Bergbaus für Bergbaukunde und Bergrecht, für Markscheidekunde, für Paläontologie und Geognosie; 1882 für allgemeine und organische Chemie; 1883 für Elektrotechnik; 1887 für Mathematik; 1892 für Bauingenieurwesen; 1895 für Botanik; 1897 für das maschinentechnische Laboratorium; 1898 für Elektrometallurgie; 1900 für Statik der Hochbaukonstruktionen; 1902 für Wasserbau nach der kulturtechnischen, gewerblichen und hygienischen Richtung; 1903 für Rechtswissenschaft. Dadurch ist die Zahl der Lehrkräfte der technischen Hochschule auf 80 gestiegen, nämlich 34 etatsmäßige Professoren, 9 Dozenten, 8 Privatdozenten und 29 ständige Assistenten. Außerdem kamen 1898 gelegentlich der Einrichtung des „zweijährigen Kursus für Handelswissenschaften“ 2 Dozenten im Hauptamt und 4 im Nebenamt hinzu, erstere für Sprachen und kaufmännische Technik, letztere für Geographie, Rechtswissenschaft und Stenographie; 1902 ist eine neue Dozentur für Sprachen an der Handelshochschule geschaffen, sodaß nunmehr 3 Dozenten im Hauptamt und 4 im Nebenamt an der Handelshochschule tätig sind. Damit ist die Zahl der an der technischen Hoch-

schule und Handelshochschule tätigen Lehrkräfte auf 87 angewachsen. Von jeher hat ein ziemlich starker Wechsel der Dozenten gerade in Aachen stattgehabt. Viele Lehrkräfte, die man mit glücklicher Hand von anderen Hochschulen oder aus der Praxis herangezogen hatte, folgten nach kürzerer oder längerer Zeit ehrenvollen Berufungen nach auswärts; manch einer der heut noch lebenden bekannten Lehrer der technischen und Naturwissenschaften hat seine Laufbahn in Aachen begonnen. —

Die Zahl der Besucher der Aachener Hochschule setzt sich aus drei verschiedenen Klassen zusammen: die Studierenden müssen den satzungsmäßigen Anforderungen an die Vorbildung entsprechen; die Hospitanten sollen im Besitz der Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Militärdienst sein; als Gäste werden solche Personen, welche ihrer äußeren Lebensstellung nach nicht als Studierende oder Hospitanten eintreten können, zu einzelnen Vorlesungen zugelassen. Da die Anforderungen hinsichtlich der Aufnahme als Studierender mehrfach gewechselt haben und allmählich immer mehr verschärft sind, so ergibt sich ein zutreffendes Bild der Entwicklung des Besuchs der Hochschule nur, wenn man die verschiedenen Arten der Besucher zusammenfaßt. Nachdem im Eröffnungsjahr 223 Besucher gezählt waren, stieg der Besuch bis 1875/6 auf 463. Zwei äußere Umstände, die schwere wirtschaftliche Erschütterung der 70er Jahre und die gegensätzliche Stellung, in welche die Hochschule durch den sogenannten Kulturkampf zu einem Teil der Bevölkerung der westlichen Provinzen geraten war, verursachten in den nächsten Jahren einen Rückgang, an dem alle Abteilungen ziemlich gleichmäßig beteiligt waren, bis auf 144 im Jahre 1882/3. Von da an hob sich der Besuch wieder zuerst allmählich, dann seit 1890/1 in außerordentlicher Weise, sodaß im Winter 1902/3 mit 828 Besuchern die Höchstzahl erreicht wurde: verhältnismäßig am stärksten haben daran die Berg- und Hüttenleute und die Elektrotechniker teil. Doch scheint mit der anhaltenden wirtschaftlichen Depression nunmehr ein Stillstand und vielleicht sogar wieder ein kleiner Rückgang sich einzustellen. —

Der Etat der Anstalt, der mit 120 000 M. jährlichen Bedarfs begann, ist inzwischen auf das Vierfache angewachsen. Nach den wechselnden Zahlen des Besuchs ist die Summe, die auf den einzelnen Besucher entfällt, eine verschiedene: Im ersten Jahr betrug sie etwa 400 M. auf den Kopf, fiel dann auf 260 M. und erreichte bei sinkender Besucherzahl 1882/3 ihren Hochstand mit 1900 M. Seitdem ist sie

trotz des ständigen Wachsens der überhaupt aufgewendeten Summen bis auf 450 M. im Jahre 1901/2 herabgesunken.

Während ursprünglich der staatliche Zuschuß als ein fest begrenzter gedacht war und man auch für die laufenden Bedürfnisse in größerem Umfang auf Zuschüsse der Stadt und der Aachener Institute gerechnet hatte, machte sich sehr bald die Notwendigkeit geltend, entsprechend den wachsenden Anforderungen an die Hochschule den staatlichen Zuschuß zu erhöhen und bald auch als Hauptquelle der Finanzgebarung anzuerkennen. Infolgedessen ist er inzwischen fast auf das Dreizehnfache gestiegen: von 30 000 M. auf rund 370 000 M. Die eigenen Einnahmen der Hochschule, in erster Linie aus Kollegienhonoraren fließend, haben mit dem wechselnden Besuch stark geschwankt und betragen zur Zeit etwa das 2½fache des ursprünglichen Betrages; jedoch fließt von den Kollegiengeldern der vierte Teil an die Dozenten. Die aus dem Stiftungskapital fließenden Einnahmen haben sich infolge des sinkenden Zinsfußes um etwa ein Viertel gegen 1870 vermindert.

2. Gegenwärtiger Zustand.

Gemäß der Eigenart des Unterrichtsbetriebs einer technischen Bildungsanstalt stehen an der technischen Hochschule nicht nur denjenigen Professoren, welche Institute und Laboratorien zu leiten haben, sondern auch den anderen Dozenten Sammlungen und persönliche Hilfskräfte zur Unterstützung und Bedienung beim Unterricht zur Verfügung. Daraus ergibt sich ein außerordentlich großes Bedürfnis nach Räumlichkeiten zur Unterbringung der Sammlungen und ein vermehrter Bedarf an untergeordneten Hilfskräften, die teils nur einem Professor, teils mehreren zugleich zugewiesen werden. So verfügt die Hochschule zur Zeit über ein technisches Personal von 13 dauernd beschäftigten Meistern und Arbeitern, denen nach Bedarf im Tagelohn beschäftigte Arbeiter vorübergehend oder dauernd hinzutreten, und neben einem Verwaltungspersonal von 5 Beamten über 13 ständig beschäftigte Diener usw. Zur Ausführung bestimmter Arbeiten besitzt sie eine Werkstätte, welche 11 690 M. sachliche Ausgaben verursacht.

Die einzelnen Institute und Sammlungen verfügen über bestimmte jährliche Fonds (1903 im Gesamtbetrage von 67 500 M.), aus denen die notwendigen Anschaffungen zu bestreiten sind, doch werden ihnen ausnahmslos von den verschiedensten Seiten regelmäßig Zuwendungen gemacht, indem ihnen seitens der Behörden, der Industrie

und sonstiger Gönner Drucksachen, Abbildungen, Entwürfe, Materialproben, Modelle u. a. zukommen. Außerdem stellt die Regierung zur Anschaffung besonders kostspieliger Anschauungsmittel, Apparate usw. in jedem Jahre Summen in wechselnder Höhe je nach Bedarf bereit, deren Betrag 1903 sich auf 31 100 M. belief, wozu noch 36 000 M. zur Vergrößerung des Maschinenlaboratoriums kommen.

Abteilung I für Architektur: 5 etatsmäßige Professuren: drei für Architektur[1], eine für allgemeine Kunstgeschichte und Ästhetik[2], eine für Figuren- und Landschaftszeichnen und Aquarellmalen[3]. 2 Dozenturen: je eine für Architektur und Modellieren sowie Bossieren. 2 Privatdozenten. 3 ständige Assistenten.

Es bestehen bei ihr:

1. Die Modell- und Plansammlung und die Gipse für Architektur (720 M.).
2. Die Sammlung für Detaillieren von Gebäudeteilen (150 M.).
3. Die Sammlung für allgemeine Kunstgeschichte (500 M.).
4. Die Sammlung der Pläne und Gipse für Figuren- und Landschaftszeichnen und Aquarellmalen (200 M.).
5. Die Sammlung und Werkstätte für Modellieren und Bossieren (500 M.), welche seit 1897 in einem eigenen Ateliergebäude sich befindet.

Dazu wird demnächst 6. das Reiffmuseum treten, das aus der Gemäldesammlung des verstorbenen Professors Maler Reiff gebildet ist.

Abteilung II für Bauingenieurwesen. 7 etatsmäßige Professuren — je eine für Bauingenieurwesen[4], für Baukonstruktion und Wasserbau[5], für Brückenbau und höhere Baukonstruktionen[6], für Wasserbau nach der kulturtechnischen, gewerblichen und hygienischen Richtung[7], für Eisenbahn- und Tunnelbau[8], für Statik der Hochbaukonstruktionen[9] und für praktische Geometrie und geographische Ortsbestimmung[10]. 5 ständige Assistenten.

Es bestehen bei ihr:

1. Die Baustoff-Sammlung,
2. die Modell- und Plansammlungen für Baukonstruktionslehre und Wasserbau (500 M.). Dieser Sammlung sind durch den G. R. R. Prof. Dr.-Ing. Intze die zahlreichen Pläne überwiesen, welche von ihm entworfene und ausgeführte Wassertürme, Gasbehälter, größere Fabrikbauten mit Eisenkonstruktionen, Talsperrenbauten, Wasserkraftanlagen und Wasserwerke darstellen und auf die Weltausstellungen in Chicago und Paris gesandt worden waren. Ebenso werden auch die auf Veranlassung des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom Prof. Intze für die Weltausstellung in St. Louis gelieferten zahlreichen Pläne und ein Modell der nach seinen Entwürfen und unter seiner Oberleitung ausgeführten Talsperren-, Wasserkraft- und Wasserwerks-Anlagen in Rheinland und Westfalen, Schlesien und Böhmen der Sammlung für Wasserbau überwiesen werden. (Herstellungskosten aller Pläne und des Modells 25 000 M.)
3. Die Sammlung für Straßenbau und Bauingenieurwissenschaft (500 M.),

[1] Damert, Henrici, Schupmann. [2] Max Schmid. [3] Zur Zeit unbesetzt. [4] Holz, [5] Intze. [6] Heinzerling. [7] Quirll. [8] Bräuler. [9] Hertwig. [10] Schumann.

4. für höhere Baukonstruktionen und Brückenbau (250 M.). (Wandtafeln und Modelle aus den verschiedenen Gebieten des Hoch- und Brückenbaues in Holz, Gips und Eisen, u. a. Modelle von Staffeldächern (System Heinzerling), steifen Sprengwerkbrücken (System Heinzerling) und Bauwaagen zu Stabilitätsuntersuchungen.)
5. Die Modell- und reiche Plansammlung für Eisenbahn- und Tunnelbau (820 M.), verbunden mit einer umfangreichen Handbibliothek.
6. Die Lehrmittelsammlung für Statik der Hochbaukonstruktionen (250 M.).
7. Das geodätische Kabinett dessen Instrumentensammlung reichlich mit solchen Instrumenten versehen ist, die den Studierenden zum praktischen Gebrauch bei den Übungen und im Gelände unmittelbar in die Hand gegeben werden können, und die Plansammlung (500 M.).
8. Die Sammlung für landwirtschaftlichen Wasserbau und Kulturtechnik.

Abteilung III für Maschineningenieurwesen. 7 etatsmäßige Professuren: zwei für Maschinenbau[1]), je eine für Leitung des maschinentechnischen Laboratoriums[2]), für theoretische Maschinenlehre und Kinematik[3]), für Hüttenmaschinenkunde[4]), für mechanische Technologie und Fabrikanlagen[5]), für Elektrotechnik[6]). 2 Dozenturen: je eine für Maschinenbau und für Elektrotechnik. 8 ständige Assistenten.

Bei ihr bestehen:

1. Die Modell- und Plansammlung für Maschinenbau (ca. 500 M.) und
2. für Maschinenelemente und Eisenbahn-Maschinenbau (1000 M.), welche die wichtigsten Stellwerks- und Signalapparate in natürlich großer Ausführung und betriebsfähigem Zustand einschließlich der erforderlichen elektrischen Leitungen besitzt.
3. Das maschinentechnische Laboratorium (4000 M.). Dasselbe wurde 1898 begründet und besitzt seitdem ein eigenes Gebäude, das zur Zeit erweitert wird. Die Ausstattung erstreckt sich insbesondere auch auf Untersuchungen und Übungen auf thermodynamischem und kalorimetrischem Gebiet. Bei den Übungen wird besonderer Wert darauf gelegt, außer den technischen Gesichtspunkten auch die wirtschaftlichen Forderungen der schaffenden Praxis zur Geltung zu bringen.
4. Die Sammlung für Heizung und Lüftung und
5. für enzyklopädische Maschinenlehre und Baumaschinen (500 M.).
6. Die kinematische Sammlung und die Modell- und Plansammlung für Maschinenlehre (850 M.).
7. Die technologische Sammlung (800 M.).
8. Das elektrotechnische Institut (2500 M.) verfügt über einen Neubau seit 1897, nachdem es bereits 1883 im alten Hauptgebäude begründet war. Aus dem Institut ist bisher eine Promotionsarbeit hervorgegangen.

Die Abteilung IV für Bergbau und Hüttenkunde, für Chemie und Elektrochemie nimmt insofern eine Sonderstellung unter sämtlichen Abteilungen der technischen Hochschulen in Preußen und Deutschland ein, als in ihr die Bergwissenschaften ebenso vertreten sind, wie an den selbständigen Bergakademien. Gleich dieser bildet sie also Anwärter für den Staatsdienst im Bergbau wie In-

[1]) Köchy, Obergethmann. [2]) Junkers. [3]) Pizger. [4]) Lüders. [5]) Herrmann. [6]) Grotrian.

genieure für den privaten Bergwerksbetrieb aus. Diese ihre Sonderstellung äußert ihre Wirkung auch in der Verfassung der technischen Hochschule insofern, als im Senat der Hochschule stets zwei Mitglieder derselben sitzen, von denen immer eines Professor der Bergbaukunde sein muß.

9 etatsmäßige Professuren: je eine für Bergwissenschaften[1]), für Mineralogie und Petrographie[2]), für Paläontologie und Geologie[3]), für Markscheidekunde und Feldmessen[4]), für Eisenhüttenkunde und Eisenprobierkunde[5]), für Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie[6]), für organische Chemie[7]), für anorganische Chemie und Elektrochemie[8]) und für technische Chemie[9]). 1 Dozent für Botanik. 5 Privatdozenten. 14 ständige Assistenten, wovon 5 für anorganische Chemie, je 2 für technische Chemie und Metallhüttenkunde nebst Elektrometallurgie, je einer für Bergbaukunde, Mineralogie, Markscheidekunde, Eisenhüttenkunde und organische Chemie.

Die Abteilung ist in vier verschiedenen Gebäuden untergebracht: Die Laboratorien und Sammlungen für Eisenhüttenkunde und technische Chemie befinden sich in dem seit Gründung der Hochschule bestehenden alten Laboratorium; jene für organische, anorganische und Elektrochemie in dem 1879 für sie gebauten neuen Laboratorium, in dem auch das botanische Institut untergebracht ist. Die Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie hat seit 1903 ihr eigenes Gebäude, während die Bergbaukunde mit ihren Hilfswissenschaften den 1897 errichteten großen Neubau mit dem elektrotechnischen Institut teilt.

1. Das Laboratorium für bergmännische Versuche und
2. die Sammlung bergmännischer Modelle und Geräte und die bergmännische Plansammlung (3000 M.) sind seit 1897 in eigenem Gebäude untergebracht. Sie verfügen neben anderen Hilfsmitteln über eine vollständige Einrichtung für den Betrieb von pneumatischen und elektrischen Gesteinsbohrmaschinen, von Ventilatoren zu Übungen im Wettermessen, von Apparaten zur Analyse von Grubenwettern und zur Untersuchung von Ventilatoren. Von besonderer Wichtigkeit für die praktische Ausbildung der Studierenden des Bergfaches ist es, daß ihnen der Besuch aller Gruben der Umgegend nach einem zwischen der Hochschule und dem „Verein für die berg- und hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirk“ abgeschlossenen Übereinkommen auch ohne Begleitung der Dozenten freisteht, und daß diese Werke auch stets Gelegenheit zur Absolvierung praktischer Arbeitskurse und markscheiderischer Übungsmessungen bieten. Daneben werden von den Professoren wie in den anderen Abteilungen zahlreiche Exkursionen in die oben namhaft gemachten Bergreviere unternommen.
3. Das mineralogische Institut (mineralogische und petrographische Sammlung und mineralogisches Laboratorium) (1500 M.) ist seit 1897 im neuen Gebäude untergebracht. Es besitzt neben anderen eine besonders reichhaltige Sammlung von Mineralien und Gesteinen des linksrheinischen Preußen. Als besondere Arbeitsrichtungen werden die Kristallographie und Mikroskopie gepflegt. In

[1]) Lengemann. [2]) Klockmann. [3]) Holzapfel. [4]) Haußmann. [5]) Wüst. [6]) Borchers. [7]) Bredt. [8]) Claßen. [9]) Rau.

früheren Jahren ist eine Reihe von Doktorarbeiten aus dem Institut hervorgegangen; eine Dr. ing.-Promotion hat noch nicht stattgefunden.

4. Die geologisch-paläontologische Sammlung, die Sammlung für Erzlagerstättenlehre und der geologischen Karten (1000 M.) befinden sich seit 1897 im Neubau.
5. Das Markscheider-Institut (900 M.) und
6. die Sammlung markscheiderischer Instrumente und die Plankammer bestehen letztere seit 1881, erstere seit 1898 und befinden sich im gleichen Gebäude mit den Bergbaufächern. Auch für markscheiderische Übungsmessungen bestehen besondere Abmachungen mit dem „Verein für die berg- und hüttenmännischen Interessen des Aachener Bezirks“ hinsichtlich der Freigabe der Gruben in der Nähe von Aachen. Als besondere Arbeitsrichtung werden im Institut erdmagnetische Untersuchungen gepflegt.
7. Das Laboratorium für Eisenhüttenkunde (2600 M.),
8. die Sammlung für Eisenhüttenkunde, Eisen-, Stahl- und Metallgießerei und für Bearbeitung des schmiedbaren Eisens,
9. die Plankammer für Eisenhüttenkunde und
10. die Plankammer für Hüttenmaschinenkunde befinden sich im alten Laboratorium, doch wird mit der geplanten Erweiterung des eisenhüttenmännischen Studiums an der Hochschule zugleich ein Neubau für diese Institute hergestellt werden.
11. Das Laboratorium für Metallhüttenkunde, Elektro- u. Thermometallurgie (2600 M.) nebst der
12. Sammlung und
13. Plankammer für Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie befinden sich in dem 1903 in Gebrauch genommenen, für sie besonders errichteten Gebäude. Das Institut soll in erster Linie Gelegenheit bieten, unter Verwertung der allerneuesten von der Technik gebotenen Hilfsmittel Versuche zur Verarbeitung von Erzen, Hüttenerzeugnissen und metallführenden Abfällen in einem Maßstabe durchzuführen, daß daraus unmittelbar zuverlässige Schlüsse auf die Anwendbarkeit neuer Verfahren in der metallurgischen Technik gezogen werden können. Es sollen besonders zwei Arbeitsrichtungen gepflegt werden: die Lösung und Fällung der Metalle in wässrigen Lösungen und die Klärung der Metallurgie der hohen Temperaturen.
14. Das organische Laboratorium (4850 M.) befindet sich in dem 1879 begonnenen Neubau.
15. Das Laboratorium für analytische und anorganische Chemie (12 500 M.) sowie für Elektrochemie (2000 M.), letzteres 1885 begründet.
16. Das Kabinett und die Präparatensammlung für Chemie und
17. das Kabinett für Elektrochemie befindet sich gleichfalls seit 1879 in dem Neubau des chemischen Laboratoriums. Als besondere Arbeitsrichtung wird hier die Elektroanalyse gepflegt.
18. Das Laboratorium für technische Chemie (3500 M.) und
19. die Sammlung für chemische Technologie befinden sich in dem alten Laboratoriumsgebäude. Der Schwerpunkt wird hier, wie im elektrometallurgischen Laboratorium, auf fabrikatorische Übungen gelegt. Diese unterscheiden sich von den sonst üblichen präparativen Übungen dadurch, daß der betreffende Prozeß nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ durchgeführt wird, daß also der Praktikant, von Rohmaterialien der Praxis ausgehend, diese möglichst nutzbringend aufarbeitet, dabei verschiedene Wege inbezug auf ihre Durchführbarkeit miteinander vergleicht und alle Nebenprodukte und Abfälle in verwertbare Handelsware umwandelt. Dabei werden nicht nur die chemischen, sondern

auch die mechanischen und thermischen Verhältnisse berücksichtigt. Die Praktikanten sollen so lernen, chemische Vorschläge betriebsreif zu gestalten.

20. Das botanische Institut (500 M.) besteht seit 1895 und ist in dem Neubau des chemischen Laboratoriums mit untergebracht. Mit demselben ist die Sammlung für Warenkunde (150 M.) der Handelshochschule verbunden.

Abteilung V für allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften: 6 etatsmäßige Professuren: zwei für Mathematik[1], je eine für Mechanik[2] und darstellende Geometrie[3], für Physik[4] und Nationalökonomie[5]. 4 Dozenten: einer im Hauptamt für Physik, je einer im Nebenamt für Telegraphie und Fernsprechwesen, für gewerbliche Gesundheitslehre und Fabrikwesen und für Rechtswissenschaften. 1 Privatdozent. 2 Assistenten.

Außerdem erteilt ein Arzt Unterricht über die erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen. Schließlich sind hier die Dozenten der Handelshochschule anzuführen, von denen 3 hauptamtlich und 4 nebenamtlich beschäftigt werden, nämlich drei für den Sprachunterricht, je einer für Rechtswissenschaft, Wirtschaftsgeographie, die kaufmännischen Fächer und Stenographie.

Es bestehen bei der Abteilung:

1. Die Sammlung von Apparaten für den Unterricht in der Mechanik (200 M.).
2. Die Modell- und Plansammlung für darstellende Geometrie (350 M.).
3. Das physikalische Laboratorium (3500 M.) und
4. das physikalische Kabinett.
5. Die nationalökonomische Handbibliothok (600 M.), zu deren Ausgaben die Handelshochschule außerdem 300 M. beiträgt, ist als Präsenzbibliothek (1000 Werke und 25 Zeitschriften) in einem den Studierenden zugänglichen Lesezimmer aufgestellt, in dem auch die geographische Handbibliothek (150 M.) der Handelshochschule untergebracht ist.
6. Die Sammlung für Gewerbehygiene (500 M.).
7. Die Sammlung für den Vortrag über die erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen.
   Außerdem ist hier das Aachener meteorologische Observatorium deshalb heranzuziehen, weil sein Direktor seit 1899 als Privatdozent der Meteorologie Vorlesungen an der Hochschule hält und den Studierenden Anleitung und Gelegenheit zur praktischen Arbeit in dem mit den neuesten Apparaten ausgestatteten Institut bietet.

Die Bibliothek der technischen Hochschule (13 000 M.) befindet sich seit 1900 in einem nach dem Magazinsystem erbauten, mit Lesezimmern versehenen Gebäude. Personal: 1 Bibliothekar, 1 Bibliotheksassistent, 1 Diener. Bestand etwa 60 000 Bände, 500 000 englische und 129 000 deutsche Patentbeschreibungen. Der Katalog ist mit mehreren Nachträgen durch den Druck vervielfältigt. Trotz des verhältnismäßig kurzen Bestehens der Bibliothek ist es gelungen, dieselbe den Bedürfnissen entsprechend mit den wichtigsten Beständen zu versehen. Namentlich konnte eine Reihe von Zeitschriften vollständig seit Beginn ihres Erscheinens beschafft werden.

An der Hochschule besteht eine Vereinigung zur Pflege der Leibesübungen, welcher Dozenten und Studierende angehören; sie bietet neben Gelegenheit zu regelmäßigen Turnübungen namentlich auch die Möglichkeit, verschiedene Zweige des Sports zu pflegen.

---

1) Jürgens, von Mangoldt. 2) Sommerfeld. 3) Kötter. 4) Wüllner. 5) Kähler.

3. Statistische Übersichten.

1. Zahl der Lehrer.

Semester	Etatsmäßige Professoren	Dozenten	Privatdozenten	Ständige Assistenten
S. 1903 . .	34	16 [1]	8	29
S. 1878 . .	22	8	2	15
W. 1870 . .	17 [2]	7 [3]	1	7

[1]) Einschl. 7 Dozenten der Handelshochschule. [2]) ordentliche (d. h. fest angestellte) Lehrer. [3]) außerordentliche Lehrer und Hilfslehrer.

2. Zahl der immatrikulierten Studierenden.

Semester	Gesamtzahl	Darunter Reichsausländer	Semester	Gesamtzahl	Darunter Reichsausländer
S. 1903	585	121	W. 1900/1	463	106
W. 1902/3	609	132	S. 1900	421	—
S. 1902	564	125	W. 1890	141	—
W. 1901/2	542	125	W. 1880	123	—
S. 1901	486	103	W. 1870	128	—

Der höchste und niedrigste Besuch (Zahl der Studierenden und Zahl der Studierenden und Hospitanten): Gründung W. 1870: 128 (223); S. 1876: 425 (512); W. 1882: 87 (144); W. 1902: 609 (828).

3. Zahl der Studierenden der Abteilungen für

	Architektur	Bauingenieurwesen	Maschineningenieurwesen			Bergbau und Hüttenkunde, Chemie und Elektrochemie					Allgemeine Wissenschaften			Gesamtzahl
			Maschinenbau	Elektrotechnik	Zusammen	Bergbau	Hüttenkunde	Chemie	Elektrochemie	Zusammen	Naturwissenschaft.	Handelswissenschaft.	Zusammen	
S. 1903	52	68	102	65	167	109	130	38	5	282	5	11	16	585
W. 1902/3	60	69	106	75	181	110	126	39	7	282	5	12	17	609
W. 1900	57	51	65	71	136	53	110	30	12	205	4	10	14	463
W. 1895	38	27	56	37	93	20	29	15	9	73	3	—	3	234
W. 1890	11	23	44	9	53	10	19	24	—	53	1	—	1	141
W. 1880	23	32	35	—	35	2	14	17	—	33	—	—	—	123
W. 1870	37	35	28	—	28	—	6	19	—	25	3	—	3	128

4. Zahl der Hospitanten und Gäste.

S. 1903	168	S. 1902	154	S. 1901	125
W. 1902/3	219	W. 1901/2	162	W. 1900/1	114

5. Einnahmen.

Etatsjahr	Aus eigenem Vermögen, Zuschüsse von Korporationen M.	Aus eigenem Erwerb (Kolleggelder) M.	Staatszuschuß M.	Summa M.
1903	45 474	72 978	375 754	495 031
1890	59 600	30 000	246 266	338 920
1878	59 600	39 000	148 700	248 200
1871	60 000	30 000	30 000	120 000

6. Ordentliche Ausgaben.

Etatsjahr	Besoldungen und Remunerationen an Professoren und Dozenten M.	Wohnungsgeldzuschüsse für Lehrer u. Beamte M.	Für Institute und Sammlungen einschl. Assistenten M.	Stipendien M.	Verwaltungs- und sonstige Kosten M.
1903	205 840	24 360	121 750	10 775	118 241
1890	158 700	17 844	76 950	—	80 326
1878	118 050	15 432	84 730	—	29 988
1871	77 200	—	26 700	—	17 100

Außerdem Besoldungszuschüsse 1903: 10 500 M.; 1890: 7300 M.; 1878: 3600 M.

7. Außerordentliche Ausgaben seit 1875 (ausschließlich der von den Aachener Korporationen zur Verfügung gestellten Mittel)

für Lehrmittel, Apparate, Maschinen zum Unterricht und innere Ausrüstung	177 665 M.
für Um-, Neu- und Erweiterungsbauten und Dampfkesselanlagen	1 675 079 „
	1 852 744 M.

ANHANG.

Die Handelshochschule bei der Technischen Hochschule in Aachen.

Im Jahre 1893 war von der Provinzialverwaltung der Rheinprovinz die Frage angeregt worden, ob es sich nicht empfehle, in der Rheinprovinz eine akademische Bildungsstätte für junge Kaufleute zu begründen. In Aachen fiel diese Anregung auf fruchtbaren Boden. Nicht nur die Stadtverordneten-Versammlung, sondern auch die Handelskammer nahmen den Gedanken lebhaft auf, und namentlich wurde die Anlehnung der geplanten Bildungsstätte an die seit 1870 bestehende Technische Hochschule von vornherein ins Auge gefaßt; denn man hielt dadurch insbesondere die Wahrung des akademischen Charakters der Anstalt für gesichert, während eine alleinstehende Anstalt nur zu leicht der Gefahr erliegen konnte, auf den Standpunkt einer mittleren Fachschule

herabzusinken, und man glaubte zudem den Plan mit erheblich geringerem Kostenaufwand durchführen zu können, wenn die an der Technischen Hochschule vorhandenen Lehrkräfte und Einrichtungen in den Dienst der neuen Anstalt gestellt werden konnten. Der schnellen Verwirklichung des Planes stellten sich aber mancherlei Schwierigkeiten entgegen, insbesondere galt es, die in der breiteren Öffentlichkeit schwebenden Verhandlungen über die Gestaltung des Lehrplanes der Handelshochschulen zu einer gewissen Abklärung kommen zu lassen. So vergingen drei Jahre, bis man einen in allen Einzelheiten ausgearbeiteten Entwurf den beteiligten Ministerien vorlegen konnte. Am 13. April 1898 wurde deren Genehmigung erteilt, und mit dem Beginn des Wintersemesters 1898/99 konnte dann die Einrichtung unter dem Namen „zweijähriger Kursus für Handelswissenschaften, angelehnt an die Königliche Technische Hochschule zu Aachen“ ihre Wirksamkeit beginnen. Erst 1903 wurde ihr die Führung des Namens „Handelshochschule, angelehnt an die Königliche Technische Hochschule“ gestattet und damit auch nach außen kundgegeben, daß es sich bei dem Aachener Handelskursus um eine den anderen deutschen teils selbständig bestehenden, teils an andere Anstalten angelehnten Handelshochschulen gleichwertige Einrichtung handelt.

Das Ziel, das man dieser Einrichtung steckte, war ein doppeltes: man wollte denjenigen Kaufleuten, welche berufen sind, an leitender Stelle Handels- und gewerbliche Unternehmungen zu verwalten, eine akademische Ausbildung vermitteln; je nachdem es sich dabei um Personen handelte, die sich in reinen Handelsunternehmungen (Warenvertriebsanstalten) betätigen sollten, oder je nachdem die Leitung gewerblicher Unternehmungen (Warenproduktionsanstalten) deren künftige Aufgabe bilden sollte, wollte man eine kaufmännische und eine kaufmännisch-technische Ausbildung bieten, bei welch letzterer ein höheres Maß technischer Kenntnisse erstrebt werden sollte, während bei den ersteren mehr Gewicht auf Sprachstudien gelegt wurde. Im Laufe der Zeit stellte sich aber heraus, daß diese Scheidung nicht zweckmäßig war. Auch die lediglich für die Leitung kaufmännischer Geschäfte bestimmten Studierenden bedürfen der Einführung in die Produktion der Waren, sodaß ihnen Gelegenheit zur Erwerbung der Kenntnis der Grundlagen der Produktionstechnik der wichtigsten Waren geboten werden muß; und umgekehrt genügt zur selbständigen Leitung gewerblicher Unternehmungen eine im Rahmen eines zweijährigen Handelshochschulstudiums gebotene Einführung in die Grundlagen der Produktionstechnik nicht. Deshalb hat man seit 1901 diese Zweiteilung des Lehrplanes fallen gelassen und hält folgenden Weg für den normalen: Im allgemeinen erhalten alle Studierenden der Handelswissenschaften neben der kaufmännischen Durchbildung Gelegenheit, die Grundzüge der hauptsächlichsten Produktionstechniken kennen zu lernen, sodaß sie die Leitung kaufmännischer Geschäfte übernehmen können. Wer sich aber speziell für den Beruf eines Leiters großgewerblicher Unternehmungen ausbilden will, wird auf den Weg des regelmäßigen Studiums der Technik mit einer gründlichen Einführung in deren Hilfswissenschaften verwiesen und erhält an der Handelshochschule nur die für die geschäftliche Organisation und den kaufmännischen Betrieb notwendige wissenschaftliche Ausbildung in einem Umfang, wie er über den Rahmen der technischen Hochschulbildung weit hinausgeht.

Mit diesem Ziel war das Unterrichtsgebiet gegeben, das im Lehrplan bearbeitet werden mußte. Im Mittelpunkt der Unterweisung steht die volkswirtschaftliche Ausbildung: Neben einer Einführung in die wissenschaftliche Behandlung der Volkswirtschaft erfolgt eine gründliche Darstellung des Handels und der Handelspolitik sowie des Geld-, Bank- und Börsenwesens. Außerdem wird die Kenntnis der bestehenden Volkswirtschaften und ihrer ursächlichen Bedingtheit durch die natürlichen Grundlagen in der Statistik und der Wirtschaftsgeographie gegeben. Die technische Seite des Wirtschaftslebens wird, soweit ihre Kenntnis für den Kaufmann nötig ist, in der Warenkunde behandelt; für diejenigen, welche genauer in die technischen Vorgänge eindringen wollen, stehen die enzyklopädischen Vorlesungen und einzelne Teile der großen technischen Vor-

lesungen aus dem Lehrplan der Technischen Hochschule zur Verfügung. Die juristische Ausbildung erfolgt durch allgemeine, in das Verständnis des Rechts einführende Vorlesungen und durch die besonders ausführliche Darstellung der für das wirtschaftliche Leben in erster Linie wichtigen Rechtsgebiete, Handelsrecht, Gewerberecht, Wechselrecht, Versicherungsrecht, Gewerbliches Steuerrecht.

Waren diese Vorlesungen, mit denen ergänzend Übungen Hand in Hand gehen, ihrem Stoff nach gegeben und bedurften nur einer formalen Anpassung an die besonderen Zwecke der Handelshochschule, so mußten besondere Schwierigkeiten überwunden werden, um die Einführung in die kaufmännische Praxis und die Vertiefung der Erkenntnis der Grundsätze des Geschäftsbetriebes auf die Höhenlage des Hochschulunterrichts zu heben. Aus den Erfahrungen ergab sich allmählich die Notwendigkeit, die theoretische Darstellung der kaufmännischen Geschäftstätigkeit in eine systematische Vorlesung über kaufmännische Betriebslehre zusammenzufassen und darin die wissenschaftliche Einführung in die privatwirtschaftliche Seite der Geschäftstätigkeit ähnlich zu geben, wie dies in der theoretischen Nationalökonomie für die volkswirtschaftliche Seite des Güterverkehrs, für die Land- und Forstwirtschaft an deren Fachhochschulen in der land- und forstwirtschaftlichen Betriebslehre längst geschieht. Im Anschluß daran wird die praktische Beherrschung dieses Stoffes befestigt in besonderen ausgiebigen Übungen, welche die Organisation der Betriebe, die deutsche Korrespondenz, die Kontorarbeiten, die Buchhaltung und Bilanzierungskunde behandeln.

Dem Sprachunterricht, der sich auf Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch und Russisch erstreckt, mußten im Unterschied von dem philologischen Universitätsstudium aus dem besonderen Zweck der Handelshochschule eigentümliche Ziele gesteckt werden: er hat einmal die Aufgabe, den Studierenden in den Geist der Fremdsprache einzuführen, ihm den mündlichen und schriftlichen Gebrauch der Geschäftssprache im besonderen zu vermitteln, und soll außerdem zugleich durch die behandelten Stoffe eine Einführung in die politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verhältnisse der einzelnen Sprachgebiete geben.

Für die Vorbildung der Studierenden war von Anfang an schon in den ersten Vorverhandlungen als Grundsatz aufgestellt worden, daß der Regel nach der Nachweis der Reife einer neunklassigen höheren Schule erbracht werden müsse. Da aber satzungsmäßig für die Aufnahme an der Handelshochschule die entsprechenden Vorschriften für die Technische Hochschule maßgebend sind, so werden bis auf weiteres auch solche Studierende vollberechtigt aufgenommen, welche nur die Primareife einer solchen Anstalt besitzen. Junge Leute mit geringerer Vorbildung können als Hospitanten zugelassen werden; ebenso können Gäste an einzelnen Vorlesungen teilnehmen. — Die Frage, ob nicht die Zurücklegung der kaufmännischen Lehrzeit bei der Aufnahme insofern berücksichtigt werden solle, daß man durch sie den Mangel schulmäßiger Bildung als ausgeglichen gelten lassen könne, ist von vornherein verneint worden. Gerade weil man der neuzeitlichen Lehrzeit einen so außerordentlich geringen allgemeinen Bildungswert beimißt, hat man eine akademische Bildungsstätte für junge Kaufleute für nötig gefunden. Zwar ist selbstverständlich, daß eine vor der Studienzeit erfolgte praktische Tätigkeit den Ertrag der Studien nur steigern kann; aber von ihrer regelmäßigen Forderung hat man mit Rücksicht auf das durch die vorgeschriebene Reife bedingte höhere Lebensalter der Studierenden absehen zu müssen geglaubt.

Um den Studierenden nach Abschluß ihrer Studien einen Nachweis der erworbenen Kenntnisse zu geben, ist ihnen die Möglichkeit der Ablegung einer Diplomprüfung gegeben, deren Einrichtung durch die beteiligten Ministerien 1900 genehmigt worden ist. Die Prüfung ist eine schriftliche und eine mündliche. Die schriftliche Prüfung zerfällt in eine mit sechswöchiger Frist anzufertigende wissenschaftliche Arbeit aus dem Gebiet der Nationalökonomie und in Klausurarbeiten in der englischen Sprache und in Buchhaltung und deutscher Handelskorrespondenz. Die mündliche Prüfung erstreckt sich auf die

Hauptgegenstände des Hochschulunterrichts, von denen 6 obligatorisch sind, während dem Prüfling außer diesen die Wahl zwischen verschiedenen Gebieten der Technik und des spezifisch kaufmännischen Unterrichts freisteht. Bisher haben sich 7 Kandidaten dieser Prüfung unterzogen.

Die Lehrkräfte der Handelshochschule sind zum Teil die gleichen, wie die der Technischen Hochschule. Nur für diejenigen Fächer, welche im Lehrkörper der Technischen Hochschule noch nicht vertreten waren, mußten eigene Dozenten gewonnen werden, die teils hauptamtlich angestellt sind, teils neben ihrer Berufstätigkeit den Unterricht an der Handelshochschule erteilen. Durch diese eigentümliche Zusammensetzung des Lehrkörpers ist einmal in der Anlehnung an die Technische Hochschule die sichere Gewähr eines akademischen Unterrichtsbetriebs gegeben, andererseits durch die enge Beziehung zur Praxis des Berufslebens ein Gegengewicht gegen eine zu einseitig theoretische Richtung des Unterrichts vorhanden. Es fällt außerdem für die Kosten der Handelshochschule wesentlich ins Gewicht, daß diese Lehrkräfte nur Ergänzungen zu ihrem Gehalt nach dem Maßstab der geleisteten Stunden beziehen; ebenso ist es als eine finanzielle Erleichterung von großer Tragweite zu bezeichnen, daß die Räume der Hochschule und deren Sammlungen und dergleichen kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Im Jahre 1902/3 waren 16 Professoren und Dozenten der Technischen Hochschule für die Handelshochschule tätig. Außerdem wirkten an ihr 3 Dozenten im Hauptamt, — zwei für den Sprachunterricht und einer für die kaufmännischen Fächer — sowie 4 Dozenten im Nebenamt — je einer für Wirtschaftsgeographie, Sprachunterricht, Rechtswissenschaft und Stenographie. — Von diesen wurden im ganzen 60 Vorlesungen und Übungen gehalten, von denen 17 auf das Lehrgebiet der Technischen Hochschule entfallen.

Die Verwaltung der Handelshochschule liegt in den Händen eines Kuratoriums, dessen Vorsitzender der Rektor der Technischen Hochschule ist, und dem neben drei Mitgliedern des Lehrkörpers der Technischen Hochschule 3 Vertreter derjenigen Korporationen angehören, welche die Geldmittel für die Handelshochschule aufbringen. Das Kuratorium ist, vorbehaltlich der Genehmigung des Etats und der Anstellung der Dozenten im Hauptamt durch die Ministerien des Kultus und für Handel und Gewerbe, selbständig. Für die Leitung des Unterrichtsbetriebes ist nach Analogie der Abteilungen der Technischen Hochschule eine Organisation des Lehrkörpers geschaffen, welchem diejenigen Dozenten der Technischen Hochschule, welche für die Handelshochschule Vorlesungen halten, und die Dozenten der Handelshochschule angehören; indes sind die Selbstverwaltungsbefugnisse dieses Dozentenkollegiums nicht so ausgedehnte wie die einer Hochschulabteilung.

Die Mittel zur Durchführung der Einrichtung sind von den Aachener Korporationen aufgebracht worden, deren Freigebigkeit für Hochschulzwecke schon gelegentlich der Gründung und Ausgestaltung der Technischen Hochschule geschildert worden ist. Der „Verein zur Beförderung der Arbeitsamkeit", die Handelskammer und die „Aachener und Münchener Feuerversicherungsgesellschaft" haben sich verpflichtet, zunächst für die Dauer von 10 Jahren, vom Herbst 1898 an gerechnet, die Summe von 14000 Mark jährlich zur Verfügung zu stellen. Die eigenen Einnahmen der Handelshochschule bestehen in erster Linie aus dem Unterrichtshonorar, von dem 25% an die Dozenten abgeführt werden. Was an dem Erfordernis durch diese Summen nicht aufgebracht wird, stellt bis zur Höhe von jährlich 7000 M. ein Aachener Industrieller zur Verfügung.

Der Besuch der Handelshochschule hat den Erwartungen bisher nicht entsprochen. Zwar hat man von Anfang an immer nur auf eine kleine Hörerschaft gerechnet, denn der Bedarf an akademisch gebildeten Kaufleuten ist ein verhältnismäßig geringer. Aber trotzdem hat die Zahl der Hörer bisher nie die Hälfte dessen überschritten, worauf man gerechnet hatte. Freilich darf man nun die in der offiziellen Besuchsstatistik nachgewiesene Zahl von Zuhörern nicht unmittelbar mit den Besucherzahlen der selbständigen Handelshochschulen in Vergleich setzen. Denn einmal erscheinen, in-

folge der hohen Anforderungen an die Vorbildung der Studierenden in Aachen, solche Personen als Hospitanten und Gäste, welche anderwärts als vollimmatrikulierte Studierende gerechnet werden; ferner kommt in der Statistik nicht zur Nachweisung die Zahl derjenigen, welche Vorlesungen der Handelshochschule hören und an der Technischen Hochschule in einer von deren 5 Abteilungen eingeschrieben sind; und endlich wird bei den Gästen, die nur an bestimmten Vorlesungen teilnehmen, keine Unterscheidung zwischen solchen gemacht, die Vorlesungen der Technischen und Handelshochschule belegen.

Statistische Übersichten.

1. Zahl der Lehrer.

Semester	Professoren und Dozenten der Königl. Technischen Hochschule	Dozenten der Handelshochschule	
		im Hauptamt	im Nebenamt
S. 1903	16	3	4
W. 1898	14	2	4

2. Zahl der Besucher.

Semester	Studierende	Hospitanten	Summe
S. 1903	11	3	14
W. 1898	9	12	21

3. Einnahmen.

Etatsjahr	Zuschüsse von Korporationen	Aus eigenem Erwerb	Summe
1903	21 050	1 759	22 809
1898	22 500[1])	2 077	24 577

[1]) Darunter eine einmalige Zuwendung von 15 000 M. von der Aachener un Münchener Feuerversicherungsgesellschaft.

4. Ausgaben.

Etatsjahr	Besoldungen und Remunerationen der Professoren und Dozenten	Für Institute und Sammlungen	Verwaltungs- und sonstige Kosten	Summe
1903	19 649	1 400	1 760	22 809
1898	7 596[1])	460[1]	420[1])	8 476[1])

[1]) Diese Summen stellen nur den Bedarf eines halben Etatsjahres dar. Ihnen treten hinzu 5 804 M. außerordentliche Ausgaben für die erste Einrichtung.

W. Kähler.

IV. Königlich Bayerische technische Hochschule zu München.

1. Historische Übersicht.*)

Die Geschichte des technischen Unterrichts in Bayern beginnt mit den tiefgreifenden Reformen des öffentlichen Unterrichtswesens, welche unter der Regierung des Kurfürsten Maximilian III. Josef, des Stifters der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (1759) unternommen worden sind. Neben der Neubegründung des Volksschulwesens verdankt Bayern diesem Kurfürsten auch den ersten Versuch, für die Bedürfnisse des gewerbefleißigen Mittelstandes durch die Errichtung von Realschulen zu sorgen. Die um diese Zeit allwärts in Deutschland sich geltend machenden Bestrebungen nach Förderung und Verbreitung „gemeinnütziger Kenntnisse" fanden in Bayern einen energischen Vertreter in dem Freiherrn von Ickstatt, der ausführliche Organisationspläne für derartige Schulen entworfen und teilweise auch zur Durchführung gebracht hat. Ein zu Anfang des 19. Jahrhunderts gemachter Versuch, solche Realschulen zugleich als untere Stufen der Gymnasien auszugestalten, und auch in den höheren Klassen unter Beschränkung der sprachlichen Fächer einen elementaren technologischen Unterricht einzuführen, konnte damals der Natur der Sache nach keinen wirklichen Erfolg haben.

Erst eine neue Regelung des Unterrichtswesens im Jahre 1808 führte eine Trennung des Bildungsganges in der Art herbei, daß Progymnasien und Gymnasien dem „gelehrten Unterrichte", die Realschulen aber und die sich daran anschließenden Realinstitute den

*) Vergleiche hierzu die ausführlichen Darlegungen von A. Kluckhohn in den beiden Rektoratsreden vom Jahre 1877 und 1879: „Über das technische Unterrichtswesen in Bayern" und „Über die Gründung und bisherige Entwicklung der königlich technischen Hochschule zu München", ferner seinen Vortrag „Der Freiherr von Ickstatt und das Unterrichtswesen in Bayern unter Kurfürst Maximilian Josef", 1868, sowie die Rede C. v. Bauernfeinds „Staatswirtschaftliches Bauwesen und technischer Unterricht in Bayern unter König Ludwig I.", 1886.

naturwissenschaftlich-mathematischen Studien dienen sollten. Dabei waren diese letzteren für die Ausbildung künftiger Industrieller, Kaufleute, Künstler, Kameralisten, Forstmänner, Naturforscher und Offiziersaspiranten bestimmt. Vollständige Realstudienanstalten wurden in Augsburg und Nürnberg errichtet, eine Realschule u. a. auch in München. Indes konnten diese Anstalten, in denen ein eigentlich technischer Fachunterricht fehlte, obwohl mit tüchtigen Lehrkräften ausgestattet, nicht richtig Wurzel fassen; die beiden Realinstitute wurden 1816 wieder aufgehoben, die Realschulen in Bürgerschulen verwandelt und erst zu Anfang der dreißiger Jahre entwickelten sich Gewerbeschulen und landwirtschaftliche Schulen für die Bedürfnisse des Gewerbe- und Handelsstandes und als vorbereitende Anstalten höherer technischer Schulen. Aus ihnen sind dann im Laufe der Entwicklung die technischen Mittelschulen Bayerns in ihrer heutigen Gestalt, gegliedert in sechsklassige Realschulen und zwei- bezw. dreiklassige Industrieschulen, hervorgegangen.

Die Vorschläge für die Gründung höherer technischer Schulen tauchten mit den Jahren 1815 und 1816 wieder auf, veranlaßt durch die große Entwicklung, welche seit Erfindung der Dampfmaschine und der daraus hervorgegangenen Belebung aller Zweige der Industrie die gesamte Technik genommen hatte; insbesondere machte sich das Bedürfnis nach einer besseren Fachbildung der technischen Beamten des Staates geltend. Die Vorschläge für die Errichtung einer polytechnischen Schule in München hatten dabei einesteils eine höhere Lehranstalt nach dem Muster der 1795 gegründeten Ecole polytechnique in Paris im Auge, andernteils das neueröffnete polytechnische Institut in Wien; doch scheute man zunächst noch vor der Errichtung einer größeren selbständigen Anstalt zurück und wollte die Ausbildung wenigstens der staatlichen Techniker an die Universitäten gelegt wissen.

Gleichlaufende Bestrebungen zeigte die im Jahre 1815 erfolgte Gründung des noch heute bestehenden polytechnischen Vereins in München, der im Jahre 1816 als „Polytechnischer Verein für Bayern“ die staatliche Anerkennung fand. Auch der königlichen Akademie der Wissenschaften wurde erneut in dem 1823 revidierten Statut die Aufgabe gestellt, speziell „diejenigen Wissenschaften zu fördern, von welchen zunächst die Ökonomie und der Kunstfleiß abhängig ist“. Aus dem Jahre 1823 stammt dann eine ausführliche und bedeutsame Denkschrift von Georg von Reichenbach und Josef von Fraunhofer über die Errichtung einer Hochschule, welche alle technischen Studien umfassen und sowohl zur Ausbildung von Männern der Industrie als von technischen Beamten des Staates dienen sollte. Allein erst im Jahre 1827 kam dieser Plan zur Ausführung mit der Errichtung der polytechnischen Zentralschule in München, die unter die Leitung von Josef von Utzschneider gestellt wurde. Die Einrichtung der Schule freilich und die ihr gewährten Mittel entsprachen den ursprünglichen Plänen und auch den Wünschen ihrer Leiter nicht, namentlich wegen der kümmerlichen Lehrmittel und wegen des wenig brauchbaren, meist ganz unvorbereiteten Schülermaterials; hier wie anderwärts mußten erst die vorbereitenden Schulen geschaffen werden, ehe man an die Lösung der Lehrziele für eine technische Hochschule gehen konnte. So traten schon nach sechs Jahren an die Stelle der aufgelösten Zentralschule drei neue polytechnische Schulen in München, Augsburg und Nürnberg, während die schon obenerwähnten Gewerbs- und Landwirtschaftsschulen als vorbereitende Anstalten für diese dienen sollten; die staatswirtschaftliche Fakultät in München aber sollte, zu einer technischen Hochschule erweitert, schließlich die höchste technische Ausbildung gewähren. Nach ihrer Richtung waren diese drei polytechnischen Schulen als reine Fachschulen gedacht, so zwar, daß der Münchener Anstalt in erster Linie die Bautechnik, der Nürnberger die Metallindustrie und der Augsburger die Textilindustrie und die technische Chemie zugewiesen war. In der weiteren Entwicklung dieser Schulen trat das Bestreben, sie zu eigentlichen Hochschulen auszubilden, mannigfach zutage; insbesondere gestaltete sich der Unterricht im Ingenieurwesen an der Münchener Hochschule weiter aus und führte zu einer an diese

angeschlossenen Bau- und Ingenieurschule, dabei, einem auch anderwärts befolgten Entwicklungsgange gemäß, die Ausbildung der Bauingenieure mit der der Architekten vereinigend.

Inzwischen hatte die Entwicklung technischer Lehranstalten in den Ländern deutscher Zunge mehrfach zu Schulen von ausgesprochenem Hochschulcharakter geführt; so in Wien schon seit der Gründung der dortigen technischen Schule im Jahre 1815, in Karlsruhe seit der Neuorganisation von 1832, in Zürich, welches im Jahre 1854 auf Grund eines umfassenden Lehrplanes ins Leben gerufen war. Weiterhin trat der Verein deutscher Ingenieure mit ausführlichen Darlegungen für die Ausgestaltung technischer Hochschulen ein, und so drängte die Entwicklung auch in Bayern nach einer Umgestaltung des technischen Unterrichtswesens. Sie konnte nur auf der Grundlage einer Reorganisation des Mittelschulunterrichts erfolgen, welche um das Jahr 1864 mit der Neuorganisation der Gewerbe- und Industrieschulen (in welche die drei bisherigen polytechnischen Schulen übergeführt wurden) und mit der Errichtung von Realgymnasien ins Leben trat. Die vierklassigen Gewerbeschulen (später in sechsklassige Realschulen umgewandelt) und im Anschluß daran die zweijährigen Industrieschulen (als technische Mittelschulen) sollten einen ersten Zugang für die neu zu gründende Hochschule bilden, auf der anderen Seite die an vierklassige Lateinschulen anknüpfenden Realgymnasien und endlich direkt die humanistischen Gymnasien zur Hochschule führen. Das so für die technische Hochschule geschaffene Schülermaterial ist kein einheitliches, insofern die aus der technischen Mittelschule hervorgegangenen Schüler in den graphischen und mathematischen Fächern eine weitergehende Ausbildung erfahren haben, die den Gymnasien entstammenden eine höhere sprachliche Durchbildung. Es ist nicht zu leugnen, daß daraus für die Anfangsvorlesungen sich gewisse Schwierigkeiten ergaben: dennoch hat die Erfahrung gezeigt, daß andererseits das Zusammentreffen von Schülern mit so verschiedenartiger Vorbildung einen gegenseitigen Wettstreit der Leistungen hervorruft, welcher den gesamten Unterrichtserfolgen, namentlich in den konstruktiven Fächern zu gute kommt.

Auf der genannten Grundlage, die, von einzelnen Umgestaltungen der Lehrpläne abgesehen, auch heute noch besteht, wurde im Jahre 1868 die polytechnische Schule in München ins Leben gerufen mit der Aufgabe, „eine vollständige theoretische Ausbildung in den technischen Fächern, sowohl in den für die allgemeine Ausbildung erforderlichen Kenntnissen als auch in denjenigen besonderen Disziplinen, welche auf den exakten Wissenschaften und den darstellenden Künsten beruhen, zu gewähren". Es ist das Verdienst des damaligen Handelsministers von Schlör und des ersten Direktors der Schule, des Geodäten Max von Bauernfeind, die Grundlagen der Schule nach der wissenschaftlichen wie auch der praktischen Seite mit freiem Blick gelegt zu haben. Und wenn heute die Entwicklung der Technik nach mannigfacher Richtung eine weitere Ausgestaltung und Neubelebung der einzelnen Zweige des Unterrichts erfordert, so knüpft sie dieselbe an einen lebensvollen Organismus an, welcher im Laufe der 35 Jahre des Bestehens der Hochschule jederzeit den sich steigernden Forderungen wissenschaftlicher und praktischer Ausgestaltung gerecht zu werden bemüht war.

2. Organisation der Hochschule.

Schon bei der Errichtung war die Schule den Landesuniversitäten in Rücksicht auf die Freiheit der Studien und die Stellung der an ihr wirkenden Professoren gleichgestellt worden, und es kam diese Gleichstellung auch äußerlich in der 1877 getroffenen Änderung der Bezeichnung der polytechnischen Schule in „Technische Hochschule" zum Ausdruck. Die neue im Jahre 1899 verliehene Verfassung brachte dann im Zusammenhang mit dem 1900 gewährten Rechte der Promotion von „Diplom-Ingenieuren" und „Doktoren der technischen Wissenschaften (Doktor-Ingenieuren)" und der 1902 erfolgten Einführung des „Wahlrektorates" die auch in diesen wichtigen Attributen sich kundgebende völlige Anerkennung des gleichen wissenschaftlichen Ranges.

Die Organisation der Schule begann mit vier technischen Abteilungen, für die Bauingenieure (einschließlich der Kultur- und Vermessungsingenieure), für Architekten, für Maschineningenieure und technische Chemiker, und verband dieselben von Anfang an mit einer allgemeinen Abteilung, in welcher neben den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern Geschichte, Geographie, Nationalökonomie und moderne Sprachen vertreten sind. Sie bezweckt die Förderung der allgemeinen Ausbildung der Studierenden, sowie im besonderen die Ausbildung von Lehrern der Mathematik und Physik, der Chemie und Naturgeschichte, der Geschichte, Geographie und deutschen Sprache, des Zeichnens und Modellierens; endlich ist ihr die Heranbildung der Zolldienstaspiranten zugewiesen. An die chemische Abteilung ist (soweit hier nicht der Besuch einer Bergakademie vorgeschrieben ist) auch die Ausbildung der Berg-, Hütten- und Salineningenieure gelegt.

Im Jahre 1872 wurde mit der Hochschule eine landwirtschaftliche Abteilung vereinigt, so daß der Gesamtorganismus gegenwärtig 6 Abteilungen umfaßt.

Über den Unterrichtsgang in den einzelnen Gebieten wird in gesonderten Abschnitten dieses Werkes gehandelt. Zur näheren Charakteristik der Münchener Hochschule stellen wir im folgenden Abschnitt noch den Entwicklungsgang der einzelnen Institute und Laboratorien zusammen.

Für die Stellung der Lehrkräfte der Hochschule als Staatsdiener sowie für die Leitung der Hochschule sind die nachfolgenden, der Verfassung entnommenen Sätze maßgebend:

Die Professoren der Technischen Hochschule scheiden sich in ordentliche und außerordentliche Professoren. Ferner wirken an der Technischen Hochschule Dozenten mit Titel und Rang eines außerordentlichen Professors, Honorarprofessoren, Privatdozenten, Lehrer und Assistenten. Endlich können Männer von hervorragender wissenschaftlicher Bedeutung, welche jedoch dem Verbande der Technischen Hochschule nicht angehören (Professoren der Universität und der Tierärztlichen Hochschule, Beamte des höheren technischen Staatsdienstes usw.) mit der Abhaltung einzelner Vorträge betraut werden.

Die Leitung der Technischen Hochschule ist einem aus dem Rektor, dem Prorektor und den Vorständen der sechs Abteilungen bestehenden „Senate" übertragen, welchem für den Vollzug der bezüglich der Hochschule geltenden Verordnungen und Bestimmungen sowie für die Anordnung und Regelung des Unterrichtes die „Abteilungskollegien" und für die Entscheidung von Fragen, welche die Anstalt in ihrer Gesamtheit berühren, das „Gesamtkollegium" zur Seite stehen. Der Senat ist dem Königl. Staatsministerium des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten unmittelbar untergeordnet. Der Rektor mit dem Titel „Magnifizenz" wird von Seiner Majestät dem Könige jeweils auf die Dauer von drei Jahren ernannt; dem Gesamtkollegium steht die Befugnis zu, durch Wahl mit absoluter Majorität eines seiner Mitglieder für das Rektorat in Vorschlag zu bringen. Prorektor ist der jeweils abgehende Rektor. Die Abteilungsvorstände werden von drei zu drei Jahren von den Professoren der einzelnen Abteilungen aus der Mitte der ordentlichen Professoren derselben gewählt; die Wahl unterliegt der Allerhöchsten Bestätigung.

Wir geben im folgenden eine Zusammenstellung des gegenwärtigen Standes der Lehrkräfte, geordnet nach den verschiedenen Fachrichtungen und überdies eine kurze Übersicht über die numerische Entwicklung der Dozenten seit 1868.

Lehrkörper der Hochschule.

Der Lehrkörper der Hochschule umfaßt die folgenden Fachvertreter:

Allgemeine Abteilung: 4 Professoren für Mathematik (Burmester, v. Dyck, Finsterwalder, v. Braunmühl), 4 Professoren für Physik (Ebert, Knoblauch, Edelmann, Fischer), 1 Professor für Geschichte (Graf Du Moulin-Eckart), 2 Professoren für Kunstgeschichte (v. Reber, Streiter), 1 Professor für deutsche Sprache, allgemeine und deutsche Literaturgeschichte (Sulger-Gebing), 2 Professoren für Geo-

graphie (Günther, Götz), 1 Professor für Nationalökonomie (Haushofer), 1 Professor für moderne Sprachen und Pädagogik (Reinhardstöttner); außerdem 4 Privatdozenten, 3 Lektoren für moderne Sprachen und 12 Assistenten.

Bauingenieur-Abteilung: 3 Professoren für Ingenieur-Wissenschaften (Loewe, Kreuter, Dietz), 1 Professor für Geodäsie (Schmidt); außerdem 1 Privatdozent, 1 Lehrer und 6 Assistenten.

Architekten-Abteilung: 7 Professoren für Baukunst (F. v. Thiersch, A. Thiersch, Bühlmann, Frhr. v. Schmidt, Hocheder, v. Mecenseffy, Jummerspach), 2 Professoren-Vertreter der darstellenden Künste (Hess, Pfann); außerdem 5 Assistenten.

Maschineningenieur-Abteilung: 6 Professoren für Maschinenbaukunde (v. Hoyer, Ultsch, v. Lossow, Lynen, v. Linde, Camerer), 1 Professor für theoretische Maschinenlehre (Schröter), 1 Professor für technische Mechanik (Föppl), 3 Professoren für Elektrotechnik (Voit, Heinke, Ossanna); außerdem 18 Assistenten.

Chemische Abteilung: 4 Professoren für Chemie — einschließlich chemische Technologie und Gärungschemie — (Schultz, Lintner, Lipp, Muthmann), 2 Professoren für Mineralogie und Geologie (Oebbeke, Ammon); außerdem 7 Privatdozenten und 10 Assistenten.

Landwirtschaftliche Abteilung: 5 Professoren für Landwirtschafts-Wissenschaften (Leisewitz, v. Soxhlet, Kraus, Pott, May); außerdem 6 Assistenten. Dazu kommen noch 11 außerhalb des Lehrkörpers der Hochschule stehende Professoren und Dozenten.

Der Lehrkörper zählt somit im ganzen: 51 Professoren, 12 Privatdozenten, 4 Lektoren, 57 Assistenten, (wovon 8 zugleich Privatdozenten), 11 außerhalb des Lehrkörpers stehende Dozenten.

Die Entwicklung des Lehrkörpers zeigt die folgende Tabelle:

Studienjahr	Professoren	Privatdozenten inkl. Lektoren	Assistenten	Außerhalb des Lehrkörpers stehende Dozenten	Gesamtsumme
1868/69	21	1	7	11	40
1873/74	27	8	18	15	68
1878/79	32	13	26	13	84
1883/84	34	17	27	13	91
1888/89	36	18	29	11	94
1893/94	38	16	30	12	96
1898/99	42	17	43	10	112
1903/04	51	16	57	11	135

3. Laboratorien, Institute und Sammlungen.

Besonderes Augenmerk wurde seit der Gründung der Schule der Ausgestaltung der Laboratorien, technischen Institute und Sammlungen gewidmet. So war neben den Laboratorien und Instituten für Physik, Chemie, Mineralogie, für chemische und mechanische Technologie von Anfang an mit der Schule ein mechanisch-technisches Laboratorium verbunden mit dem Zwecke, die Konstanten der Mechanik durch Versuche zu bestimmen, welche im größeren Maßstabe und unter Verhältnissen angestellt werden sollten, die den in der Praxis vorkommenden möglichst nahe liegen. In erster Linie richtete sich die Tätigkeit des Laboratoriums auf die Untersuchungen über Elastizität und Festigkeit der Materialien und erstreckte sich von da aus auch auf die Bearbeitung anderer Gebiete der technischen Mechanik. Die wissenschaftlichen Leistungen dieses bis zum Jahre 1893 von J. Bauschinger geleiteten Institutes sind seit 1873 in besonderen „Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium an der Königlich polytechnischen Schule in München“ regelmäßig zur Veröffentlichung gelangt. Das Institut ist für die später an anderen Hochschulen errichteten ähnlichen Anstalten vorbildlich geworden.

Im Jahre 1875 wurde das Laboratorium für theoretische Maschinenlehre, gleichfalls die erste Versuchsanstalt dieser Art, errichtet. Das Institut dient einesteils wissenschaftlichen Untersuchungen, insbesondere auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen, andernteils dem Praktikum der Maschinen-Ingenieure; von ihm haben die bahnbrechenden Arbeiten des ersten Leiters des Institutes, Karl Linde, ihren Ausgang genommen. Für die weitere Ausgestaltung dieses Laboratoriums sowohl für Unterrichtszwecke, wie für wissenschaftliche Arbeiten auch auf den übrigen Gebieten des Maschinenbaues ist neuerdings die Herstellung größerer Bauten in Aussicht genommen. Zunächst hat im Jahre 1902 das Maschinenlaboratorium durch die Einrichtung eines Institutes für technische Physik eine bedeutende Ergänzung erfahren. Dieses Laboratorium verdankt seine Errichtung wesentlich der Zuwendung von privaten Geldmitteln. Es werden im Institut physikalische Untersuchungen durchgeführt, welche für die Technik von besonderem Interesse sind; zurzeit sind Arbeiten aus dem Gebiete der Wärmelehre im Gange, welche zum Teil auf Anregung und mit Unterstützung der Jubiläumsstiftung des Vereins deutscher Ingenieure durchgeführt werden.

Im Jahre 1885 wurde der Entwicklung der gesamten Elektro-

technik entsprechend der elektrotechnische Unterricht von dem physikalischen getrennt und an die Maschinen-Ingenieur-Abteilung verlegt. Bedeutsam für die Entwicklung des Unterrichtes in der Elektrotechnik wurde die I. internationale Elektrizitäts-Ausstellung in München, an deren Organisation der Leiter des physikalischen Institutes der Hochschule, W. von Beetz, hervorragenden Anteil hatte. Die in Verbindung mit dieser Ausstellung erstmals in größerem Umfange durchgeführten fundamentalen wissenschaftlichen Untersuchungen von elektrischen Strom- und Lichtquellen haben nicht bloß der Industrie, sondern auch dem elektrotechnischen Unterricht wohl in ganz Deutschland eine reiche Förderung gebracht. Ein eigentlicher Laboratoriumsbetrieb konnte in München indes erst mit Errichtung eines eigenen Neubaues 1887 eingeführt werden. Seither hat, der Entwicklung der Elektrotechnik entsprechend, der Unterricht in Vorlesungen und Laboratorien umfassende Erweiterung und Umgestaltung erfahren, insbesondere durch eine Neuorganisation der Studienpläne im Jahre 1899.

Das chemische Laboratorium, ursprünglich unter Leitung Erlenmeyers organisiert, erhielt einen ausgedehnten Wirkungskreis durch die im Jahre 1886 durch W. v. Miller getroffene Einrichtung eines Institutes für Elektrochemie, welches, das erste größere derartige Institut in Deutschland, mit einer ausgedehnten Kraftanlage verbunden wurde. Im weiteren wurde im Anschlusse an die chemischen Laboratorien ebenfalls im Jahre 1886 ein Laboratorium mit Versuchsanstalt für Gasanalyse, im Jahre 1888 ein solches für Gährungschemie errichtet und neuerdings eine wissenschaftliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Maltechnik. Dieser umfangreichen Ausgestaltung der chemischen Institute wird gegenwärtig durch Errichtung eines großen Laboratoriumsneubaues Rechnung getragen, bei welchem insbesondere die Bedeutung der anorganischen Chemie und der Metallurgie für die an der Hochschule auszubildenden technischen Chemiker eine ausgedehnte Berücksichtigung erfahren wird.

Das sehr reichhaltige, mit sehr wertvollen Apparaten ausgestattete geodätische Institut der Hochschule wurde noch unter der Leitung C. von Bauernfeinds mit einer hydrometrischen Prüfungsstation verbunden. Im Anschlusse hieran erwähnen wir noch die mit Unterstützung von C. A. Steinheil im Jahre 1887 an der Hochschule eingerichtete optische Prüfungsanstalt.

Von den weiteren in das Gebiet der Bau- und Ingenieurwissenschaften einschlagenden Sammlungen erwähnen wir noch die

besonders reichhaltigen Plansammlungen der Architektenabteilung, welche insbesondere eine Reihe wertvoller Originalentwürfe Gottfried Neureuthers, des Erbauers der Hochschule, und Friedrich Gärtners (aus Ludwig I. Periode) enthalten; ferner die ausgedehnten Sammlungen für die Bauingenieurwissenschaften und die reichhaltigen Modellsammlungen der Maschinenbaukunde, deren Ausgestaltung wesentlich der Tätigkeit O v. Groves zu verdanken ist.

Die landwirtschaftliche Abteilung war von Anfang an mit einem agrikulturchemischen Laboratorium und einem Versuchsfeld verbunden und steht in engster Beziehung zu der landwirtschaftlichen Zentralversuchsstation in Bayern.

Wichtig für die Ausgestaltung der allgemeinen Abteilung war es, daß derselben von Anfang an die Aufgabe der Ausbildung von Lehrern für die mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächer – gleichberechtigt mit der Universität — zugewiesen wurde. Es ist diese Einrichtung, welche neuerdings wenigstens zum Teil auch an den technischen Hochschulen der übrigen deutschen Staaten Eingang gefunden hat, um so bedeutsamer, als hierdurch von Anfang an die Möglichkeit geboten war, Lehrer der Mathematik und der Naturwissenschaften heranzubilden, welche durch ihren Unterrichtsgang, in welchem neben den abstrakteren Gebieten auch die technischen Anwendungen eine ausreichende Berücksichtigung finden können, besonders für die Verwendung an technischen Unterrichtsanstalten sich eignen. (Später wurde den Lehraufgaben der allgemeinen Abteilung noch die Ausbildung von Lehrern für den Zeichenunterricht, sowie diejenige für neuere Sprachen, endlich auch für deutsche Sprache, Geschichte und Geographie zugewiesen.)

Die Mathematik vertrat bei Gründung der Schule Otto Hesse, ihm folgte im Jahre 1875 A. Brill und F. Klein; ihnen verdankt die Hochschule die Errichtung ihres mathematischen Instituts mit einer ausgedehnten Sammlung von mathematischen Modellen und Apparaten. Die Ausgestaltung dieser Sammlung ist wesentlich durch die im Institut selbst ausgeführten Arbeiten der Studierenden gefördert worden; die bei Gelegenheit der Versammlung der deutschen Mathematiker-Vereinigung in München 1893 veranstaltete große Ausstellung mathematischer Modelle und Apparate konnte die Tätigkeit des Instituts in seiner gegenwärtigen Entfaltung vorführen.

Die allgemeine Bibliothek umfaßt gegenwärtig einen Bestand von ca. 34000 Bänden, vorzugsweise der modernen technischen

Literatur; daneben besitzen die einzelnen Institute noch ihre gesonderten Handbibliotheken.

Wir lassen hier noch eine Übersicht der sämtlichen mit der Hochschule verbundenen Institute und Sammlungen folgen unter Angabe ihres gegenwärtigen Jahresetats und fügen zur Charakterisierung der ungefähren Höhe der besonderen Einnahmen noch die im Etatsjahre 1903 gewährten außerordentlichen Zuschüsse und eigenen Einnahmen hinzu.

	Jahresetat M.	Außerordentliche Zuschüsse des Staates pro 1903. Eigene Einnahmen der Institute. M.
Allgemeine Bibliothek	12 000	—
Mathematisches Institut mit Sammlungen	1 150	—
Physikalisches Institut mit Sammlung	5 000	8 500 a.-o. Staatszuschuß
Laboratorium für technische Physik	In Aussicht genommener Staatszuschuß 1 500	Gesamtdotation aus privaten Stiftungen 41 550
Sammlung für angewandte Physik mit optischer Prüfungsstation	255	Dotation durch ein Stiftsvermögen von 2 500
Geodätisches Institut mit hydrometrischer Prüfungsstation	3 085	4 500 a.-o. Staatszuschuß 1 900 eigene Einnahmen
Modell- und Plansammlungen für Ingenieurbaukunde	4 460	—
Fonds für ingenieurwissenschaftliche Versuche und Demonstrationen	1 000	—
Modell-, Plan- und Studiensammlungen der Architekten-Abteilung (einschließlich Baumaterialiensammlung und Bauhygiene	7 665	792 eigene Einnahmen
Sammlungen der darstellenden Künste	930	—
Mechanisch-technisches Laboratorium (hauptsächlich zur Prüfung von Bau- und Konstruktionsmaterialien bestimmt)	700	8 667 eigene Einnahmen

	Jahresetat M.	Außerordentliche Zuschüsse des Staates pro 1903. Eigene Einnahmen der Institute M.
Modell- und Plansammlungen für Maschinenbaukunde, verbunden mit mechanischer Werkstätte	4 400	—
Laboratorium für theoretische Maschinenlehre	2 000	508 eigene Einnahmen
Sammlung für mechanische Technologie	1 200	—
Elektrotechnisches Laboratorium mit Sammlung . . .	6 000	—
Chemisches Laboratorium mit elektrochemischer Abteilung und Präparatensammlung	10 500	3 500 a.-o. Staatszuschuß
Chemisch-technisches Laboratorium und technologische Sammlung	3 000	1 500 a.-o. Staatszuschuß
Versuchsanstalt für Maltechnik	1 000	1 000 Privatdotation
Gasanalytisches Laboratorium	1 000	—
Gärungschemisches Laboratorium	1 500	—
Mineralogisch-geologische Sammlung und Laboratorium	2 400	2 000 a.-o. Staatszuschuß
Landwirtschaftliche Zentralversuchsstation	11 000	10 552 eigene Einnahmen
Landwirtschaftliche Sammlung (einschließlich Botanik) .	2 525	—
Laboratorium für Agrikulturchemie	855	—
Landwirtschaftliches Laboratorium mit Versuchsfeld . .	2 450	—
Kunstgeschichtliche Sammlung	430	—
Statistische Sammlung	170	—
Historisch-geographisches Seminar	505	—

4. Frequenz der Hochschule.

Die Aufnahmebedingungen für die drei Kategorien von Studierenden der technischen Hochschule, hier als (ordentliche) Studierende, Zuhörer, Hospitanten bezeichnet, sind im allgemeinen Teil des Werkes dargelegt. Die Bedingung des Reifezeugnisses für ordentliche Studierende wird an der Münchener Hochschule strenge eingehalten, eine Ausnahme bilden nur die Studierenden der landwirtschaftlichen Abteilung, für welche auch das Zeugnis über den Besuch einer landwirtschaftlichen Hochschule oder Akademie zur Aufnahme als Studierender befähigt.

Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Gesamtfrequenz an (ordentlichen) Studierenden, Zuhörern und Hospitanten, ferner die Verteilung derselben auf die einzelnen Abteilungen und endlich die Unterscheidung nach der Staatsangehörigkeit.

Gesamtfrequenz.

Jahreszahl	Gesamtfrequenz	Studierende	Zuhörer	Hospitanten
1868/69	380	286	25	69
1870/71	554	426	29	99
1875/76	1329	1063	112	154
1880/81	945	689	99	157
1885/86	717	424	91	202
1890/91	882	559	146	177
1895/96	1561	1182	119	260
1900/01 (W.-S.)	2488	2023	178	287
1901 (S.-S.)	2441	1992	176	273
1901/02 (W.-S.)	2822	2368	201	253
1902 (S.-S.)	2754	2302	192	260
1902/03 (W.-S.)	2965	2433	197	235
1903 (S.-S.)	2854	2381	177	296

Auf die einzelnen Abteilungen treffen:

Jahreszahl	Allgemeine	Bauingenieur-	Architekten-	Maschineningenieur-	Chemische	Landwirtschaftliche	Gesamtzahl
	Abteilung						
1868/69	100	193	29	33	25	—	380
1870/71	179	235	36	53	51	—	554
1875/76	408	438	184	193	92	14	1329
1880/81	477	117	139	117	81	14	945
1885/86	188	91	87	184	141	26	717
1890/91	180	152	136	258	128	28	882
1895/96	289	335	264	504	136	33	1561
1900/01	374	488	382	1027	166	51	2488
1902/03 (W.-S.)	440	737	440	1105	176	67	2965
1903 (S.-S.)	389	724	422	1073	176	60	2854

Der Staatsangehörigkeit nach scheidet sich die Gesamtfrequenz in:

Jahreszahl	Reichsangehörige	Darunter Bayern	Ausländer	Gesamtzahl
1868/69	343	319	37	380
1870/71	440	403	114	554
1875/76	959	857	370	1329
1880/81	825	725	120	945
1885/86	534	403	183	717
1890/91	701	482	181	882
1895/96	1281	953	280	1561
1900/01	2086	1718	402	2488
1902/03 (W.-S.)	2462	1988	503	2965
1903 (S.-S.)	2367	1860	487	2854

5. Diplomprüfungen und Promotionen.

Bezüglich der Regulative über die Diplomprüfungen und die Promotion sei gleichfalls auf den allgemeinen Teil des vorliegenden Werkes verwiesen. Um einigermaßen eine Übersicht über die Resultate der Diplomprüfungen (früher in München Absolutorialprüfungen genannt), die für die Staatsdienstaspiranten in Bayern zugleich erste Staatsprüfungen sind, zu gewinnen, sind in der folgenden Tabelle (von der Errichtung der Hochschule 1868 ab) die Anzahlen der Absolventen in den technischen Abteilungen zusammengestellt. Dabei ist, um einen ungefähren Vergleich mit der jeweiligen Frequenz der Hochschule zu gewinnen, die Frequenzziffer der technischen Abteilungen beigesetzt.

Resultate der Diplomprüfungen der Bau-, Maschinen- und Elektroingenieure sowie der Architekten.

Jahrgang	Bestanden	Frequenz der 3 Abteilungen an Studierenden und zwar: Viertel der Frequenz	Gesamtfrequenz	Jahrgang	Bestanden	Frequenz der 3 Abteilungen an Studierenden und zwar: Viertel der Frequenz	Gesamtfrequenz
1868/69	21	—	—	1885/86	30	68	272
1869/70	46	—	—	1886/87	27	65	260
1870/71	19		—	1887/88	32	72	288
1871/72	26	69	276	1888/89	33	69	276
1872/73	29	73	292	1889/90	38	77	308
1873/74	45	114	456	1890/91	42	84	336
1874/75	57	163	652	1891/92	47	94	376
1875/76	68	175	700	1892/93	73	111	444
1876/77	65	191	764	1893/94	92	131	524
1877/78	68	181	724	1894/95	84	161	644
1878/79	57	157	628	1895/96	106	197	788
1879/80	53	139	556	1896/97	113	210	840
1880/81	46	114	456	1897/98	125	239	956
1881/82	48	95	380	1898/99	149	281	1124
1882/83	28	80	320	1899/1900	187	295	1180
1883/84	25	72	288	1900/1901	190	325	1300
1884/85	28	62	248	1901/1902	219	379	1516

Bemerkung: Da die Diplomprüfung in der Regel am Schlusse des vierten Studienjahres abgelegt wird, ist die Frequenzziffer entsprechend verschoben und für den ungefähren Vergleich mit der Zahl der zur Ablegung der Prüfung berechtigten noch der vierte Teil der Frequenz herangezogen.

Promotionen.

Auf Grund des unterm 10. Januar 1901 der Hochschule gewährten Promotionsrechtes wurden bisher zu Doktoren der technischen Wissenschaften promoviert:

in der Maschineningenieurabteilung 6
in der chemischen Abteilung 29
in der allgemeinen Abteilung 5
im ganzen also 40

Ehrenpromotionen erfolgten bis jetzt sieben: darunter die Sr. Königl. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern von sämtlichen Abteilungen der Hochschule.

6. Etatsübersicht der Hochschule.

Jahr	Ausgaben					Eigene Einnahmen (aus Gebühren und aus dem Betriebe der Prüfungs- und Versuchsstationen
	Persönliche Ausgaben		Sachliche Ausgaben		Gesamtsumme aller Ausgaben	
	Pragmatisches Personal	Nichtpragmatisches Personal	Allgemeine Verwaltungsausgaben	Unterrichtsmittel, Institute und Sammlungen		
	M.	M.	M.	M.	M.	M.
1869	79 179	29 105	38 738	171 276	318 298	3 637
1874	138 555	64 663	50 842	67 146	321 206	13 707
1879	163 931	93 341	71 557	66 362	395 191	15 114
1884	178 687	98 570	50 064	75 271	402 592	14 295
1889	193 158	106 407	63 402	85 853	448 820	20 544
1894	222 301	115 814	52 907	80 892	471 914	24 446
1899	235 367	135 250	104 525	103 988	579 130	70 650
1902	256 597	176 277	113 331	134 762	680 967	82 876

7. Stipendien.

Zu den Stipendien, deren Höhe die folgende Tabelle in fünfjährigen Intervallen angibt, ist zu bemerken, daß in den Stipendien des Staates und der Schule einbegriffen sind:

1. Staatsstipendien, welche direkt vom Ministerium auf Antrag der Hochschule verliehen werden.
2. Kreisstipendien, über welche den acht Kreisregierungen die Entscheidung (auf Grund der Vorschläge der Hochschule) zusteht.
3. Schulstipendien. In jedem Semester wird der vierte Teil aller Kollegiengelder (von welchen eine Befreiung nicht statt-

findet zu Schulstipendien verwendet, welche in erster Linie den Ersatz der Kollegiengelder bezwecken, darüber aber den besser Qualifizierten noch kleine Zuschüsse gewähren.

Unter den Stipendien aus privaten Stiftungen ist vor allen Dingen die Cramer-Klettsche Stipendienstiftung hervorzuheben.

Jahr	Stipendien des Staates und der Schule M.	Stipendien aus privaten Stiftungen M.	Gesamtzahl der Stipendiaten
1869	11 903	5 915	186
1874	38 552	11 971	459
1879	43 334	14 257	458
1884	28 983	12 382	262
1889	33 430	12 539	276
1894	47 949	12 774	404
1899	76 148	13 265	730
1902	107 763	16 124	1064

8. Aufwendungen für die Bauten der Hochschule.

1. Hauptbau, begonnen 1866, vollendet 1873 . . .	2 130 437 M.
2. Seit der Errichtung entstandene Neubauten . . .	2 649 495 „
3. Seit der Errichtung vorgenommene Installationen .	423 180 „
Gesamtsumme . . .	5 203 112 M.

W. v. Dyck.

V. Die Königlich Sächsische Technische Hochschule zu Dresden.

1. Geschichtliche Übersicht.

Die zumal durch die englische Konkurrenz stark gefährdete Lage der Spinnerei, Weberei und Tuchfabrikation im Königreich Sachsen, der empfindliche Mangel an praktischen Mechanikern im Lande, der die sächsische Industrie mit ihrem Maschinenbedarf an das Ausland verwies, bewogen die Regierung, für eine planmäßige praktisch-wissenschaftliche Ausbildung von Technikern durch Gründung einer „Technischen Bildungsanstalt" Sorge zu tragen. Diese Anstalt wurde am 1. Mai 1828 eröffnet. Sie nahm eine seit 1814 als Anhängsel der Akademie der bildenden Künste bestehende Industrieschule, in der lediglich Zeichnen nach guten Mustern betrieben wurde, in sich auf, verfügte in dem für sie errichteten Pavillon auf der Brühlschen Terrasse über nicht mehr als einen Hörsaal und zwei Zeichensäle und zählte elf Lehrer, den Direktor Lohrmann inbegriffen, zur Hälfte Männer, die gleichzeitig an der chirurgisch-medizinischen Akademie, der Kunstakademie, der Bauschule und der Kadettenanstalt unterrichteten. Seit 1832 wurden neben der ursprünglich allein ins Auge gefaßten mechanischen Technik auch das Ingenieur-Bauwesen und die Chemie berücksichtigt, wurden Übungen im Feldmessen, im Situations- und Kartenzeichnen, Vorlesungen über Chemie und chemische Technologie, seit 1838 auch solche über allgemeine Baukunst, Wasser- und Straßenbau gehalten. Und wenn auch die Zahl der Schüler nur unmerklich wuchs und das dritte Hundert nicht überschreiten wollte, so hatte doch lange schon der verfügbare Raum nicht mehr zugereicht, als 1846 ein anscheinend auf ferne Zukunft hin genügendes neues Haus bezogen wurde. Das geschah unter dem Direktorat des als Lohrmanns Nachfolger aus

Von den Laboratorien und Instituten der Hochschule seien nur die in allerjüngster Zeit entstandenen aufgezählt: Das 1895 eröffnete Laboratorium für Farbenchemie und Färbereitechnik, das erste seiner Art als Glied einer technischen Hochschule in Deutschland, gleichwie das 1898 fertiggestellte Flußbaulaboratorium und das gleichzeitig vollendete hygienische Institut. Im selben Jahr wurden die ersten Schritte zu den bedeutsamsten Erweiterungen und Neugestaltungen der zur mechanischen Abteilung gehörenden Institute getan; der sächsische Landtag bewilligte auf Antrag der Regierung für den Neubau von zwei Maschinenbaulaboratorien (Dampfmaschinen und Gas- und Kältemaschinen) 819 000 M., für den eines elektrotechnischen Instituts 826 000 M., während die Stadtgemeinde Dresden für diese Neubauten ein Grundstück im Werte von etwa 325 000 M. unentgeltlich überließ. In der Hauptsache sind diese neuen Institute fertig oder doch so weit gefördert, daß sie binnen kurzem benutzt werden können.

2. Gegenwärtiger Zustand (Sommer 1903).

Die Hochbau-Abteilung zählt 7 ordentliche Professoren*), 1 Dozenten mit Lehrauftrag, 2 Privatdozenten.

Es bestehen: ein Atelier für Baukunst (Etat p. a. 750 M.), eine Sammlung für Baukunst mit Vorbilder-Sammlung (Etat p. a. 1500 M.), Sammlungen für Baukonstruktionslehre (Etat p. a. 500 M.), für Entwerfen von Hochbauten (Etat p. a. 750 M.), für Ornamentenzeichnen und Aquarellmalen (Etat p. a. 675 M.), für Ornamentenentwerfen, Figurenzeichnen und angewandte Perspektive (Etat p. a. 1150 M.), für Geodäsie (Etat p. a. 525 M.), für Bauformenlehre, Bauformenzeichnen und Aufnahme von Gebäuden (Etat p. a. 150 M.), für Heizungs-, Lüftungs- und Beleuchtungseinrichtungen (Etat p. a. 250 M.).

Die Bau-Ingenieur-Abteilung zählt 6 ordentliche Professoren**), 2 Dozenten mit Lehrauftrag, 1 Privatdozenten.

Es bestehen: ein Flußbaulaboratorium mit Sammlung für Wasserbau (Etat p. a. 1200 M.), ein geodätisches Institut (Etat p. a. 1700 M.), Sammlungen für Brückenbau (Etat p. a. 1000 M.), für Straßen-, Eisenbahn- und Tunnelbau (Etat p. a. 750 M.), für technisches Zeichnen und für Wandtafeln (Etat p. a. 300 M.), für Telegraphie und Signalwesen (Etat p. a. 700 M.), für Stein-, Holz- und bewegliche Brücken (Etat p. a. 200 M.), für Ingenieur-Hochbauten (Etat p. a. 400 M.), für

*) Böhm, Gurlitt, Hartung, Schumacher, Wallot, Weichardt, Weißbach.

**) Engels, Max Foerster, Frühling, Lucas, Mehrtens, Pattenhausen.

Baumaterialien und Baumaschinen (Etat p. a. 800 M.), für städtischen Tiefbau (Etat p. a. 250 M.), für Kulturtechnik (Etat p. a. 250 M.).

Die Mechanische Abteilung (Maschinen- und Elektro-Ingenieure) zählt 6 ordentliche Professoren*), 2 außerordentliche Professoren, 1 Privatdozenten.

Es bestehen: ein Maschinenlaboratorium für Dampf- und Wassermaschinen (Etat p. a. 5700 M.), ein Maschinenlaboratorium für technische Thermodynamik, Gas- und Kältemaschinen (Etat p. a. 3400 M.), eine mechanisch-technische Versuchsanstalt (Etat p. a. 3500 M., eigene Einnahmen 10 000 M.), ein mechanisch-technologisches Institut (Etat p. a. 2500 M.), ein elektrotechnisches Institut (Etat p. a. 5700 M.), eine dynamometrische Station (Etat p. a. 500 M.), Sammlungen für Maschinenelemente und Hebemaschinen (Etat p. a. 1500 M.), für allgemeine Maschinenlehre und Eisenbahnmaschinenwesen (Etat p. a. 1000 M.), für technisches Zeichnen (Etat p. a. 150 M.), für Kinematik (Etat p. a. 300 M.), für Elektromaschinenbau (Etat p. a. 400 M.).

Die Chemische Abteilung zählt 5 ordentliche Professoren**), 6 Privatdozenten.

Es bestehen: ein anorganisch-chemisches Laboratorium (Etat p. a. 4600 M.), ein organisch-chemisches Laboratorium (Etat p. a. 4600 M.), ein Laboratorium für Farbenchemie und Färbereitechnik (Etat p. a. 1500 M.), ein elektrochemisches Laboratorium (Etat p. a. 1750 M.), ein hygienisches Institut (Etat p. a. 3000 M.).

Die Allgemeine Abteilung (1. Unterabteilung für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer, 2. Unterabteilung für die allgemein bildenden Wissenschaften) zählt 15 ordentliche Professoren***), 1 außerordentlichen Professor, 1 Dozenten mit Lehrauftrag, 7 Privatdozenten.

Es bestehen: ein physikalisches Institut (Etat p. a. 11 800 M.), ein botanisches Institut (Etat p. a. 2250 M.), ein mineralogisches und geologisches Institut (Etat p. a. 1200 M.), ein mathematisches Seminar (Etat p. a. 200 M.), ein pädagogisches Seminar (Etat p. a. 100 M.), ein literar-historisches Seminar (Etat p. a. 100 M.), ein Seminar für Nationalökonomie und Statistik (Etat p. a. 200 M.), ein versicherungstechnisches Seminar (Etat p. a. 200 M.), Sammlungen für technische Mechanik und graphische Statik (Etat p. a. 250 M.), für darstellende

*) Hugo Fischer, Görges, Lewicki, Mollier, Ernst Müller, Scheit.

**) Fritz Foerster, Hempel, Ernst von Meyer, Möhlau, Renk.

***) Böhmert, Drude, Fuhrmann, Geß, Grübler, Hallwachs, Helm, Kalkowsky, Krause, Lücke, Rohn, Sophus Ruge (†), Fritz Schultze, Stern, Treu.

Geometrie (Etat p. a. 300 M.), Sammlung für analytische Geometrie (Etat p. a. 100 M.), für neuere Kunstgeschichte (Etat p. a. 400 M.), für ältere Kunst und Geschichte der Bildhauerei (Etat p. a. 635 M.), für Geographie (Etat p. a. 300 M.), für den Unterricht in neueren Sprachen (Etat p. a. 75 M.), ein photographisches Privatlaboratorium (Etat p. a. 2000 M.).

Die Bibliothek der Technischen Hochschule, gegründet 1833, umfaßt 43 442 Bände. Personal: 1 Direktor (zugleich Professor der Hochschule), 2 Beamte. Etat jährlich 12 100 M.

Unterricht im Turnen und Fechten in der Königlichen Turnlehrer-Bildungsanstalt.

3. Statistische Übersichten.

Zahl der Lehrer.

	Ordentliche Professoren	Außerordentliche Professoren	Dozenten mit Lehrauftrag	Privatdozenten
S. 1903	39	3	4	17
S. 1878	25	4	2	11

S. 1850 waren 21 Lehrer vorhanden } die Unterscheidung ordentlicher
S. 1828 „ 11 „ „ } Professor usw. bestand noch nicht.

Zahl der immatrikulierten Studierenden und Zuhörer.

S. 1903	1097,	darunter	267	Reichsausländer
W. 1902/3	1101,	„	300	„
S. 1902	1082,	„	269	„
W. 1901/2	1046,	„	267	„
S. 1901	1036,	„	231	„
W. 1900/1	937,	„	247	„
S. 1900	1012,	„	234	„
S. 1890	309,	„	84	„
S. 1880	434,	„	105	„
S. 1870	284,		—	
1860	262,		—	
1850	219,		–	
1840	170,		–	
1828	161.		—	

Zahl der Studierenden und Zuhörer an der

Semester	Hochbauabteilung	Ingenieurabteilung	Mechanischen Abteilung	Chemischen Abteilung	Allgemeinen Abteilung
S. 1903	173	286	405	179	54
W. 1902/03	155	296	426	176	48
S. 1900	164	268	384	155	41
W. 1895/96	106	168	206	112	18
W. 1890/91	44	71	112	71	11
S. 1880	146	79	115	51	33
S. 1870	–[1]	144	57	34	49

[1]) Die Hochbauabteilung wurde 1875 gegründet.

Zahl der sonstigen zum Hören der Vorlesung Zugelassenen (Hospitanten):

S. 1903: 99; W. 1902/3: 193; S. 1902: 129; W. 1901/2: 214; S. 1901: 98; W. 1900/1: 176.

Zahl der als Hospitanten zugelassenen weiblichen Personen:

S. 1903: 3; W. 1902/3: 3; S. 1902: 4; W. 1901/2: 3; S. 1901: 1; W. 1900 bis 1901: 3.

Gesamtsumme der Einnahmen der Technischen Hochschule*).

Etatsjahr	Einnahmen von Studierenden usw. M.	Staatszuschuß M.	Summe M.
1903	59 550	588 710	648 260
1900	48 650	511 044	559 694
1880	24 880	254 106	278 986

Gesamtsumme der ordentlichen Ausgaben:

Etatsjahr	Besoldungen und Remunerationen der Professoren und Dozenten M.	Wohnungsgeldzuschüsse M.	Für Institute und Sammlungen M.	Verwaltungs- und sonstige Kosten M.
1903 . . .	346 050	—	100 160	202 050
1900 . . .	318 475	—	79 100	162 119
1880 . . .	171 795	—	30 500	76 691

An der Hochschule kommen jährlich ca. 40 900 M. an Stipendien und Unterstützungen aus Stipendienstiftungen zur Verteilung.

Außerordentliche Ausgaben in den letzten 10 Jahren 6 234 188 M. (für Neubauten).

*) Besitzt kein eigenes Vermögen.

F. Geß.

VI. Die Königlich Württembergische Technische Hochschule in Stuttgart.

1. Gründung und Entwicklung.*)

Unter der Regierung König Wilhelms I. wurden im Jahre 1825 die ersten Vorberatungen über Errichtung eines polytechnischen Instituts in Württemberg gepflogen, dessen Zweck die wissenschaftliche Vorbildung für die Gewerbe im allgemeinen sein sollte. Bis zur Verwirklichung dieses Vorhabens vergingen noch einige Jahre. Am 22. März 1829 richtete der Minister des Innern und des Kirchen- und Schulwesens eine Schrift über die Einrichtung der künftigen Gewerbeschule an den König. Die Grundlage derselben sollte die im Jahre 1818 durch Abtrennung einer Anzahl Klassen vom Gymnasium gebildete Realschule sein. Zu den sieben Klassen dieser Anstalt sollte eine achte mit zwei neuen Lehrstellen hinzugefügt werden mit den Hauptfächern: angewandte Mathematik, Technologie, technische Mechanik und technische Chemie, und den Nebenfächern: Buchführung, Kunstkenntnis und Kunstgeschichte. „Es soll", heißt es in der vorgenannten Schrift, „mehr auf eine recht solide Grundlage für die technische Bildung im allgemeinen, als auf die einseitige, wenn auch vollständigere Ausbildung für einzelne Gewerbezweige Bedacht genommen werden, dabei aber die Möglichkeit, ja sogar Wahrscheinlichkeit einer baldigen Erweiterung der Anstalt zu einem wahren polytechnischen Institut nie außer Augen gesetzt werden."

Nachdem diesen Grundzügen durch Königliche Entschließung vom 27. März 1829 die Genehmigung gegeben worden war, erfolgten die nötigen Vorbereitungen zur Eröffnung der mit der Realschule vereinigten Gewerbeschule im Oktober 1829 in dem in der Königstraße gelegenen Gebäude, woselbst sie bis 1864 verblieb. Der Unterricht begann am 26. Oktober 1829 mit 34 Schülern. Schon im Jahre 1832 trat eine neue

*) Vgl. Zech, P., Urkundliche Geschichte der K. Technischen Hochschule in Stuttgart, enthalten in der Festschrift zur Feier des 50jährigen Jubiläums 1879.

Organisation ein. Die siebente Klasse der Realschule wurde abgetrennt, die achte zu zwei Jahreskursen erweitert und die neue, aus drei solchen bestehende Anstalt als Gewerbeschule selbständig gestellt.

Die Zahl der Hauptlehrer wurde durch Anstellung weiterer Lehrkräfte von zwei auf sechs gebracht. Die neu eintretenden, im Alter von 14 bis 15 Jahren stehenden Schüler mußten eine Aufnahmeprüfung in der deutschen Sprache, der niederen Arithmetik und der ebenen Geometrie bestehen. Schon im folgenden Jahre stieg die Zahl der Schüler auf mehr als 200, wovon beinahe ein Drittel Architektur studierte. Bald machte sich das Bedürfnis nach Einrichtung eines 4. Kurses, Einführung neuer Unterrichtszweige und Anstellung weiterer Lehrkräfte geltend, und nachdem hierfür der erforderliche Raum geschaffen worden war, erhielt die erweiterte Anstalt nach einem Besuche Seiner Majestät des Königs Wilhelm I. am 2. Januar 1840 den Namen „Polytechnische Schule".

An dieser bestanden nunmehr 4 Jahreskurse. Der erste war vorbereitend und umfaßte folgende obligatorischen Fächer: Arithmetik, Geometrie, Trigonometrie, Freihandzeichnen, Deutsch, Französisch, Englisch, Geographie, Geschichte und Religion. In den oberen Kursen erstreckte sich der Unterricht auf Trigonometrie, analytische und darstellende Geometrie, Mechanik, Naturgeschichte, Chemie und Physik, sowie auf die technischen Fächer: Baukonstruktionen, Baukunde, Maschinenkunde, Straßen-, Brücken- und Wasserbau. Es wurden vier Berufsarten der ordentlichen Schüler unterschieden: die mechanisch-technische, die technisch-chemische, die kaufmännische und das Lehramt. Neben sechs wissenschaftlich und zwei künstlerisch ausgebildeten Hauptlehrern wirkten noch mehrere Fach- und Hilfslehrer.

Durch Ministerialerlaß vom 21. Februar 1845 wurde der erste Kurs aufgehoben und dafür an der Realschule in Stuttgart eine weitere Klasse mit zwei Abteilungen eingerichtet. Ferner wurden von jener Zeit an die sogenannten Winterschüler, welche sich meist dem Bauhandwerk widmeten, nicht mehr in die polytechnische Schule aufgenommen, sondern der am 1. November 1845 eröffneten „Winterbaugewerkeschule" (jetzt K. Baugewerkeschule genannt) zugewiesen. Den verbleibenden drei Kursen wurden sodann noch zwei höhere angefügt, teils um deren übermäßige Stundenzahl zu vermindern, teils auch um innerhalb Württembergs eine vollständige Vorbereitung auf die Staatsprüfung im Baufache zu ermöglichen.

Die Feststellung der neuen Einrichtung erfolgte durch eine Ministerialverfügung vom 3. März 1847. Eine wesentliche Änderung im Studienplan bestand darin, daß der Unterricht in den rein theoretischen, allen Polytechnikern gemeinschaftlichen Fächern von demjenigen in den praktischen zeitlich in der Art getrennt wurde, daß jener dem ersten und zweiten, dieser dem vierten und fünften Jahreskurse zugeteilt wurde. Das mittlere, dritte Jahr bildete insofern einen Übergang, als in ihm nach absolvierter reiner Mathematik die höhere Mechanik, die praktische Geometrie, Physik, Chemie, Mineralogie und Geognosie und außerdem verschiedene Zweige des Zeichnens vorkamen. Da seit 1845 der Eintritt im 15. Altersjahr erfolgte, so war nunmehr der Techniker im Alter von 20 Jahren mit seiner Schulbildung fertig und mit den für die erste Staatsprüfung im Baufache erforderlichen Kenntnissen ausgestattet.

Um diese Zeit wirkten 8 Hauptlehrer an der Schule, und zwar 3 für Architektur, 2 für Mathematik und je 1 für Physik, Chemie und Naturgeschichte. Im Jahre 1849 kam noch je 1 Hauptlehrer für Maschinenbau und für Ingenieurwissenschaften dazu, womit der Anfang zu größerer Vielseitigkeit der bis dahin wesentlich der Architektur dienenden Anstalt gemacht war. Das gleiche Jahr brachte noch eine weitere Neuerung nämlich die Anstellung von Repetenten für einige Fächer.

Mitte der fünfziger Jahre beschäftigte sich der „Verein für Baukunde" mit einer Abänderung der Bauprüfungsordnung und einer damit zusammenhängenden Neugestaltung der polytechnischen Schule. Seine Hauptforderung war die Einschaltung eines Jahres-

praktischer Berufstätigkeit nach dem dritten Schulkurse. Da man jedoch befürchtete, daß die Unterbrechung des Studiums verschiedene Übelstände mit sich bringen würde, so suchte man sich dieser Forderung durch Einrichtung von Lehrwerkstätten und Werkplätzen gerecht zu werden, wodurch indessen der gewünschte Zweck nicht erreicht wurde.

Noch von einem andern Standpunkt aus wollte man der Schule zu einer mehr praktischen Richtung helfen. Der als technische Aufsichtsbehörde eingesetzte Schulrat, in welchem die Lehrer der Anstalt die Mehrheit hatten, scheint sich trotz wiederholter Änderungen in seiner Zusammensetzung nicht recht bewährt zu haben. Infolgedessen strebte man eine neue Organisation an, welche nach langen Verhandlungen durch die am 16. April 1862 von Seiner Majestät König Wilhelm I. genehmigten „Organischen Bestimmungen für die polytechnische Schule“ verwirklicht wurde. Diese unterschieden eine untere, mathematische Abteilung mit zwei Klassen, und eine obere, technische Abteilung mit den vier Fachschulen für Architektur, Ingenieurwesen, Maschinenbau und chemische Technik. Die mathematische Abteilung, mit welcher bis zum Jahre 1869 eine besondere Handelsklasse verbunden war, erhielt einen ständigen Rektor, während an die Spitze der gesamten, nunmehr dem Kultusministerium unmittelbar unterstellten Schule ein jährlich zu wählender Direktor kam.

Die regelmäßige Ausbildung des Technikers begann jetzt mit der Realschule in ihren acht Klassen, in welchen die niedere Mathematik vollständig behandelt wurde. Nach einer Aufnahmeprüfung fand im Alter von 16 Jahren der Eintritt in die mathematische Abteilung statt, in welcher die gesamte höhere Mathematik mit Einschluß der theoretischen Mechanik, und von den Naturwissenschaften die Botanik und die Zoologie behandelt wurden. Nach zweijährigem Studium konnte die technische Reifeprüfung gemacht werden, deren Erstehung die Berechtigung zu kürzerer militärischer Dienstleistung und zum Bezug von Stipendien gab, jedoch zum Übertritt in die technische Abteilung nicht verlangt wurde. Diese umfaßte ein dreijähriges Studium, sodaß der Austritt im Alter von 21 Jahren erfolgen konnte. Die Zahl der Hauptlehrer betrug damals 20, diejenige der übrigen Lehrkräfte 24.

Mit der Entwicklung der Schule machte sich auch das Bedürfnis nach entsprechenden Räumlichkeiten geltend. Schon im Jahre 1842 war die Frage eines Neubaues angeregt, jedoch wegen der damaligen ungünstigen Finanzlage nach verschiedenen Verhandlungen zurückgestellt worden. Im Anfange der fünfziger Jahre nahm man einige Verbesserungen an den alten Schulräumen vor, und im Jahre 1854 wurde ein neues Laboratorium für Chemie in Angriff genommen. Behufs Erledigung der immer dringlicher werdenden Neubaufrage wurden 350 000 Fl. in dem Etatsentwurf für 1858—61 bereitgestellt und Baupläne eingefordert. Nach Genehmigung des von dem früheren Schüler der Anstalt, Hofbaumeister (nachherigen Hofbaudirektor) Egle ausgearbeiteten Planes begann im Jahre 1860 unter seiner Oberleitung der Neubau, für welchen noch weitere 136 000 Fl. bewilligt wurden. Im September 1864 war der im italienischen Renaissancestil errichtete stattliche Bau vollendet. Die Einweihungsfeier fand am 30. September und 1. Oktober 1864 statt. Im Jahre 1870 wurde ein wesentlicher Schritt zur Erweiterung der technischen Abteilung und zu der schon lange als wünschenswert

betrachteten Ablösung der Vorschule getan, indem durch Ministerialverfügung vom 18. Juli zwei neue Fachschulen, eine mathematisch-naturwissenschaftliche und eine für allgemein bildende Fächer, angefügt wurden. Nunmehr war es möglich, jeden der 22 Hauptlehrer in eine Fachschule einzureihen und Fachschulkollegien zu bilden, welche sich durch Hilfslehrer noch verstärken konnten. Da ferner von jetzt an jede Fachschule ihren Vorstand selbst wählte (früher geschah dies durch den Lehrerkonvent) und derselbe von Amts wegen Mitglied des Lehrerausschusses war, so war sie in den Stand gesetzt, über ihre eigenen Angelegenheiten zu beraten und für ihre Interessen einzustehen.

Durch die Bildung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachschule, welcher die höheren mathematischen Fächer zugewiesen wurden, war das mathematische Studium in gleiche Linie mit dem technischen gestellt.

Eine weitere Neuerung brachte die vorerwähnte Verfügung dadurch, daß als Aufnahmebedingung für ordentliche Studierende der Besitz des technischen Reifezeugnisses verlangt wurde. Auch für die Staatsdienstprüfung stellte man bald darauf die gleiche Zulassungsbedingung, was zur Folge hatte, daß die bei der technischen Reifeprüfung schon vorgekommenen Fächer bei jener in Wegfall kamen. Zu gleicher Zeit wurden in den verschiedenen Fachschulen Diplomprüfungen eingeführt, um den ordentlichen Studierenden Gelegenheit zu geben, sich am Schlusse ihrer Studienzeit über die von ihnen erworbenen Kenntnisse auszuweisen.

Der letzte für die Erhebung der polytechnischen Schule zur technischen Hochschule erforderliche Schritt, die Abtrennung der mathematischen Abteilung, wurde in den nächsten Jahren durch die Ausdehnung der vormaligen realistischen Abteilung des Gymnasiums auf 10 Klassen (1871) und die der Stuttgarter Realschule auf 9 (1873) beträchtlich erleichtert. Das Realgymnasium lieferte den Beweis, daß es in seinen 10 Klassen die volle Vorbereitung für die technische Abteilung, mit Ausnahme der Mechanik, geben könne, und da die Heraufnahme dieses Faches in die genannte Abteilung ganz im Sinne des Lehrerkonvents war, so stand dem Übergang der Realgymnasiasten in die technische Abteilung nach bestandener Abgangsprüfung nichts mehr im Wege, was durch Ministerialverfügung vom 19. Juni 1873 festgestellt wurde. Als im Herbst 1875 auch die Oberrealschule noch um eine (die zehnte) Klasse vermehrt wurde, kam die 1. und im folgenden Jahre auch die 2. Klasse der mathe-

matischen Abteilung in Wegfall. Auf einer Konferenz von Delegierten der bei der ersten Staatsprüfung im Baufache beteiligten Ministerien mit solchen der polytechnischen Schule wurde am 4. Juni 1875 bestimmt, daß die Erstehung der technischen Reifeprüfung durch diejenige der Abgangsprüfung des Realgymnasiums oder einer zehnklassigen Realanstalt (Oberrealschule) als Zulassungsbedingung ersetzt werden solle. Da jedoch für das Studium der Ingenieurwissenschaften (dagegen nicht der Architektur) eine umfassendere Kenntnis der Mathematik und der Naturwissenschaften verlangt wurde, so sollten die Ingenieurkandidaten den Besitz dieser Kenntnisse in einer besonderen Prüfung, der sogenannten mathematisch-naturwissenschaftlichen Vorprüfung nachweisen. Die in bezug auf die Staatsprüfungen im Baufache vorgeschlagenen Änderungen wurden durch die Königliche Verordnung vom 22. Juni 1876 und die Ministerialverfügung vom 23. Juni 1876 festgelegt, nach welchen die Vorprüfung für Ingenieure, deren Erstehung eine weitere Bedingung für die Zulassung zur 1. Staatsprüfung bildet, hauptsächlich höhere Analysis, allgemeine Mechanik, angewandte beschreibende Geometrie, Physik, Chemie und Geognosie zum Gegenstand hat. Sie soll in der Regel nach dem zweiten Studienjahre abgelegt werden. Die erste Vorprüfung fand 1878 statt.

Am 1. Oktober 1876 traten die von König Karl am 18. August desselben Jahres genehmigten neuen „Organischen Bestimmungen" in Kraft, durch welche die polytechnische Schule die amtliche Bezeichnung „Polytechnikum" und den Charakter einer technischen Hochschule erhielt. Der wesentliche Inhalt dieser Bestimmungen inbezug auf das technische Studium ist folgender: Wer als ordentlicher Studierender aufgenommen werden will, muß das Reifezeugnis eines Realgymnasiums oder einer zehnklassigen Realanstalt (Oberrealschule) besitzen. Das Reifezeugnis eines humanistischen Gymnasiums berechtigt zum sofortigen Eintritt in die mathematisch-naturwissenschaftliche, die chemische und die allgemein bildende Fachschule, und nach einjährigem erfolgreichen Besuche der ersten dieser drei auch zum Eintritt in die übrigen Fachschulen. Nach einem Studium von 6 oder 7 Semestern bildet bei ordentlichen Studierenden der Architektur und des Bauingenieurfaches die Staatsprüfung, bei denen der Chemie und des Maschineningenieurfachs die durch Ministerial-Verfügung vom 13. Juli 1870 eingeführte Diplomprüfung den Abschluß. In der mathematisch-naturwissenschaftlichen und der allgemein bildenden Fachschule ist den Studierenden aller Abteilungen Gelegenheit zu

weiterer Ausbildung gegeben. Insbesondere können hier Lehramtskandidaten die für die Reallehrer- und die realistische Professorats-Prüfung vorgeschriebenen Fächer hören. Über die Aufnahme von Pharmazeuten enthalten die organischen Bestimmungen vom Jahre 1876 folgende besondere Vorschrift: „Pharmazeuten werden in die Fachschule für chemische Technik als ordentliche Studierende auch dann aufgenommen, wenn sie über die erlangte wissenschaftliche Qualifikation zum einjährig-freiwilligen Militärdienst und über vierjährige Dienstzeit in einer Apotheke sich ausweisen. In Württemberg war das pharmazeutische Studium an der polytechnischen Schule des Landes für die Zulassung zur Apothekerprüfung schon über 30 Jahre anerkannt, als der Bundesrat laut Bekanntmachung des Reichskanzleramts vom 17. Mai 1872 beschloß, daß der Besuch der polytechnischen Schule in Stuttgart dem Besuche einer Universität im Sinne der Vorschriften für die Prüfung der Apotheker gleich zu achten und zu gestatten sei, daß die pharmazeutische Approbationsprüfung nach Maßgabe dieser Vorschriften vor einer pharmazeutischen Examinationskommission bei der polytechnischen Schule abgelegt werden dürfe. Demgemäß besteht an letzterer seit dem Wintersemester 1872—73 eine pharmazeutische Prüfungskommission.

Durch die organischen Bestimmungen vom Jahre 1876 hatte die langjährige Entwickelung der polytechnischen Schule zur reinen technischen Hochschule einen vorläufigen Abschluß gefunden; von nun ab handelte es sich weniger um die Organisation der Hochschule, als um zeitgemäße Ausgestaltung der Unterrichtsgegenstände, Vermehrung des Lehrkörpers, Erstellung neuer Institute und Schaffung entsprechender Räume.

Im Oktober 1879 beging das Polytechnikum die Doppelfeier des fünfzigjährigen Jubiläums und der Einweihung des neuen Flügelanbaues. Der Neubau enthält außer zahlreichen Hörsälen, Professorenzimmern und Sammlungsräumen auch den Sitzungssaal des Senats, das Amtszimmer des Rektors, die Räume für die Verwaltung sowie die Bibliothek mit Lesezimmer, und bietet 2700 qm nutzbaren Zimmerraum, was für den Haupt- und Flügelbau zusammen in 103 Sälen und Zimmern eine nutzbare Zimmerfläche von 5680 qm ausmacht. Die Kosten beliefen sich auf etwa 900 000 M.

Die 1869 an der Architekturfachschule für den kunstgewerblichen Unterricht gebildete Unterabteilung wurde 1881 als Kunstgewerbeschule unter einen eigenen Vorstand gestellt, 1886 ganz

vom Polytechnikum getrennt und zu einer selbständigen Anstalt erhoben.

Zu denjenigen deutschen Staaten, welche Staatsprüfungen für Maschineningenieure eingeführt haben, trat im Jahre 1883 auch Württemberg. Die durch Kgl. Verordnung vom 20. Mai 1883 erlassenen Vorschriften machen die Anstellung im Staatsdienste von dem Erstehen einer mathematisch-naturwissenschaftlichen Vorprüfung und zweier Hauptprüfungen abhängig. Die erste Vorprüfung für Kandidaten des Maschineningenieurwesens fand im Juli 1883, die erste Staatsprüfung im April 1884 statt.

Die große und rasch wachsende Bedeutung der Elektrotechnik veranlaßte im Sommer 1882 die Einführung eines besonderen Unterrichts in diesem Fache, und schon im nächsten Jahre die Errichtung eines elektrotechnischen Laboratoriums und die Schaffung einer ordentlichen Professur für dieses Fach, der ersten dieser Art in Deutschland. Sie wurde der Maschineningenieurfachschule zugeteilt, welche schon 1882 die Elektrotechnik unter die Fächer ihrer Diplomprüfung aufgenommen hatte.

Mit der dem Polytechnikum aus den Überschüssen der württembergischen Landesgewerbeausstellung von 1881 bewilligten Summe von 10 000 M. wurde 1883 eine Materialprüfungsanstalt errichtet, um im Interesse der Industrie und des Unterrichts Prüfungen von Baumaterialien und Untersuchungen auf dem Gebiete der Elastizitäts- und Festigkeitslehre zu ermöglichen.

Die allgemein bildende Fachschule erhielt 1884 eine Erweiterung durch die Einrichtung eines besonderen, anfangs einjährigen, später zweijährigen Studienkurses für die Kandidaten des höheren Eisenbahn-, Post- und Telegraphendienstes, welcher sich namentlich auf Volkswirtschaftslehre, Rechts- und Finanzwissenschaft, Eisenbahn-, Post- und Telegraphenkunde, Physik, Elekrotechnik und Telegraphentechnik erstreckte. Infolge veränderter Organisation ging diese Einrichtung 1899 wieder ein.

Nachdem die organischen Bestimmungen unterm 17. Juni 1885 einige Änderungen erlitten hatten, wurde am 3. Juli 1885 eine neue Ordnung für die Habilitation von Privatdozenten veröffentlicht. Durch die erwähnten Änderungen wurde auch den Abiturienten humanistischer Gymnasien die Berechtigung gewährt, in sämtliche Fachschulen als ordentliche Studierende einzutreten. Für diejenigen, welche sich der Architektur, dem Bauingenieurfach, Maschineningenieurfach, der Elektrotechnik und dem Hüttenfach zuwenden

wollen, wurde ein besonderer, zwei Semester umfassender Studienplan aufgestellt, der sich auf die von ihnen nachzuholenden Fächer: niedere Analysis, Trigonometrie, darstellende Geometrie, analytische Geometrie, Experimentalphysik, Freihandzeichnen und Bau- bezw. Maschinenzeichnen erstreckt und so eingerichtet ist, daß sie vom dritten Semester ab dem Studienplane der Abiturienten von Realgymnasien und Oberrealschulen folgen können.

Um die Vorschriften über die Diplomprüfung an der Maschineningenieurfachschule mit den Bestimmungen für die erste Staatsprüfung im Maschinenfache vollkommen in Übereinstimmung zu bringen und um den Studierenden der Elektrotechnik Gelegenheit zur Erwerbung eines Diploms in diesem Fache zu bieten, wurde am 1. Juni 1886 ein neues Statut für die Diplomprüfungen an der Fachschule für Maschineningenieurwesen erlassen, in welcher aus den Staatsprüfungsvorschriften die Forderung einer mindestens einjährigen praktischen Tätigkeit als Zulassungsbedingung übernommen wurde.

Am 27. Dezember 1886 erschien die Verfügung, daß jeder neu eintretende Lehrer eine öffentliche Antrittsvorlesung zu halten habe.

Am 25. Februar 1890 verlieh König Karl dem Polytechnikum die ihm nach den organischen Bestimmungen von 1876 zukommende Bezeichnung Königliche Technische Hochschule. Im Zusammenhang damit erfolgte bald nachher der Ersatz der bis dahin üblichen Benennung „Fachschule“ durch „Abteilung“.

In Fürsorge für die Studierenden, für welche schon 1871 eine durch obligatorische Beiträge unterhaltene Krankenkasse gegründet worden war, versicherte die Hochschule vom 1. Oktober 1890 an aus Anlaß der reichsgesetzlichen Bestimmungen über die Unfallversicherung alle Studierenden, die sich bei den Übungen in der Materialprüfungsanstalt und dem elektrotechnischen Institut, bei Untersuchung und Besichtigung von Maschinen, bei Exkursionen und beim Besuch von technischen Anlagen beteiligen, auf eigene Kosten gegen die hierbei vorkommenden Unfälle. Seit 1. Oktober 1903 ist die Unfallversicherung auf alle Studierenden ausgedehnt unter Ansatz eines kleinen Beitrags für jeden.

Das Studienjahr 1890/91 brachte eine neue Organisation des chemischen Unterrichts und der beiden chemischen Laboratorien.

Durch Königliche Verordnung vom 21. September 1894 wurde an der Technischen Hochschule eine Kommission zur Prüfung der Nahrungsmittelchemiker errichtet und das Laboratorium für

chemische Technologie den staatlichen Anstalten zur technischen Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln gleichgestellt.

Die im Sommer 1892 erschienenen neuen Bestimmungen über die Staatsprüfungen im Baufach führten auch für das Hochbaufach eine mathematisch-naturwissenschaftliche Vorprüfung, ähnlich der für das Bau- und Maschineningenieurfach schon länger bestehenden, ein und stellten als neue Zulassungsbedingung u. a. die Forderung auf, daß die Abiturienten humanistischer Gymnasien im Englischen diejenigen Kenntnisse nachzuweisen haben, welche bei den Reifeprüfungen der württembergischen Realgymnasien und zehnklassigen Realanstalten (Oberrealschulen) verlangt werden. Den vorerwähnten Bestimmungen paßten die Abteilungen für Architektur, Bau- und Maschineningenieurwesen auch ihre Vorschriften über die Diplomprüfungen tunlichst an. Zwischen 1895 und 1897 stellten auch die übrigen Abteilungen neue Prüfungsvorschriften auf.

Bei der raschen Entwicklung der Elektrotechnik erwiesen sich die dem elektrotechnischen Laboratorium zugeteilten Räume bald als unzureichend und es ergab sich die Notwendigkeit eines Doppelbaues für das elektrotechnische Institut und das Laboratorium für allgemeine Chemie auf dem in der Nähe der Technischen Hochschule gelegenen, dem Staate gehörigen freien Platze hinter der Baugewerkschule. Der Bau wurde in der Zeit von März 1893 bis zum Frühjahr 1895 mit einem Kostenaufwand von 780 000 M., einschließlich der inneren Einrichtung, ausgeführt. Der Unterricht in Elektrotechnik konnte teilweise schon im Wintersemester 1894/95 in den Neubau verlegt werden und mit Beginn des Sommersemesters 1895 siedelten beide Institute dorthin über. Das bisherige Laboratorium für allgemeine Chemie beim Hauptgebäude wurde als Laboratorium für chemische Technologie einschließlich Elektrochemie und Nahrungsmittelchemie eingerichtet.

In ausgezeichneter Weise wurden die Lehrmittel der Hochschule durch die Errichtung eines Ingenieurlaboratoriums vervollkommnet. Die Anfänge zur Errichtung dieses Instituts reichen bis 1880 zurück, 1892 war die Anlage so weit vorgeschritten, daß der Vorstand, Baudirektor Professor Dr. Ing. v. Bach, im Programm der Hochschule besondere Übungen in dem neuen Institut und in der Materialprüfungsanstalt, welche zusammen als „Mechanisch-technisches Laboratorium" bezeichnet wurden, ankündigen und in den Studienplan der Maschineningenieur-Abteilung aufnehmen lassen konnte. Seit 1892 besteht auch der auf die Initiative des Baudirektors v. Bach eingerichtete Unter-

weisungskurs im Heizen von Dampfkesseln durch Studierende unter Anleitung eines Lehrheizers während der Frühjahrsferien. Da das zunächst im Hauptgebäude untergebrachte Laboratorium in den Raumverhältnissen wie in seinen Einrichtungen ungenügend war, so wurde 1898—1900 in der Vorstadt Berg ein Neubau mit einem Kostenaufwand (ohne Grunderwerb) von 621 000 M. errichtet und mit allen erforderlichen Einrichtungen ausgestattet, insbesondere solchen zur Untersuchung von Motoren, namentlich von Wärmekraftmaschinen einschließlich Dampfkessel, und der wichtigsten in betracht kommenden Arbeitsmaschinen, ferner zur Ermittelung und Sicherstellung der wissenschaftlichen Grundlagen der einschlägigen Lehrgebiete, zur Ermittelung von Erfahrungszahlen, zu Versuchen auf dem Gebiete der Hydraulik, über Wärmetransmission u. a.

Von der inneren, allen Erfordernissen eines solchen Instituts entsprechenden Einrichtung seien hier nur erwähnt: eine Hauptdampfmaschine, ein Zwillingspumpwerk, eine Heißdampfmaschine, ein Laufkrahn, viele Versuchsapparate, drei Dampfkessel, zwei Gaskraftmaschinen, ein Schwenkkrahn, ein Erdölmotor usw. Eine Erweiterung der Anlage und Einrichtungen, um die Untersuchung von Turbinen und Wasserrädern zu ermöglichen, ist geplant, denn das Laboratorium soll nicht ein auf Jahrzehnte hinaus fertiges Institut, sondern eine in fortgesetzter Entwicklung begriffene Arbeitsstätte für Unterricht und Forschung sein.

Auf dem Grundstück neben dem Ingenieurlaboratorium wird gegenwärtig (1904) für die bisher ebenfalls im Hauptgebäude untergebracht gewesene Materialprüfungsanstalt ein Neubau erstellt, wofür 250 000 M. vorgesehen sind. Seit ihrer Gründung ist sie dank den erfolgreichen Bemühungen ihres Vorstandes, Baudirektors Dr.-Ing. v. Bach, in ihrer Ausstattung mehrfach erweitert worden, und bis zu ihrer Übersiedelung in den Neubau sollen ihre Einrichtungen noch weiter vervollkommnet und ergänzt werden.

Gleich nach Vollendung des Ingenieurlaboratoriums wurde in den Jahren 1900—1901 längs der Keplerstraße ein zweiter Flügel an das Hauptgebäude der Hochschule angebaut. Dieser mit einem Kostenaufwand von 508 000 M. errichtete Neubau bildet ein Gegenstück zu dem gegen den Stadtgarten gelegenen Flügel und dient mit seinen auf 3 Stockwerke verteilten Zeichensälen und den mit diesen durch einen Aufzug verbundenen, im Untergeschoß liegenden Sammlungsräumen insbesondere den Zwecken der Maschineningenieur-Abteilung.

Teils infolge der eben erwähnten Neuerungen, teils um den sonstigen Unterrichtsbedürfnissen der Hochschule Rechnung zu tragen, fand in den letzten Jahren an einigen Abteilungen eine beträchtliche Vermehrung der Lehrkräfte und des technischen Personals statt. Es wurden 5 ordentliche und 3 außerordentliche Professuren nebst den verschiedenen technischen und Assistentenstellen neu geschaffen, und die Organisation des Unterrichts und der Studienpläne, soweit erforderlich, den neuen Verhältnissen angepaßt.

Das Jahr 1900 war für die Technische Hochschule dadurch von besonderer Bedeutung, daß ihr durch Allerhöchste Entschließung vom 22. Januar das Recht zur Erteilung des Grades eines Diplom-Ingenieurs und der Würde eines Doktor-Ingenieurs verliehen wurde. Diese Königliche Entschließung wurde bei der Feier des Geburtsfestes Seiner Majestät in der Aula der Hochschule am 25. Februar 1900 durch den damaligen Rektor Professor Dr. v. Weyrauch verkündet und gab Anlaß zu einem denkwürdigen Festakt, welchem am 1. März ein glänzender Kommers der gesamten Studentenschaft zur Feier dieser Errungenschaft folgte.

Eine weitere Allerhöchste Entschließung vom 22. Januar 1900 genehmigte die Ersetzung der bis dahin für die leitenden Organe der Anstalt gebrauchten Bezeichnungen: „Direktor, Lehrerausschuß, Lehrerkonvent" durch die Benennungen: „Rektor, Senatsausschuß, Senat."

Den Abschluß der im vorstehenden besprochenen Änderungen in der Organisation der Hochschule bildet die Ersetzung der organischen Bestimmungen von 1885 durch die von Seiner Majestät am 26. September 1903 genehmigte Verfassung der Technischen Hochschule in Stuttgart, welche am 1. Oktober 1903 in Kraft trat.

Nach deren Wortlaute hat die Technische Hochschule den Zweck, die wissenschaftliche und künstlerische Ausbildung für die technischen Berufsarten und für den Lehrberuf in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zu gewähren, sowie die Wissenschaften und Künste zu pflegen, die zu ihren Gebieten gehören.

2. Gegenwärtiger Zustand.

Über die gegenwärtigen Verhältnisse der Hochschule gibt die folgende kurze Übersicht Aufschluß:

Die Technische Hochschule ist dem Königlichen Ministerium des Kirchen- und Schulwesens unmittelbar unterstellt. Sie gliedert sich in die nachstehenden sechs Abteilungen:

1. Abteilung für Architektur: 5 ordentliche Professoren, 1 Hilfslehrer, 1 Assistent, 2 weitere Hilfskräfte und 1 Privatdozent. 9 Lehrmittelsammlungen mit einer Dotation von 5120 M.

2. Abteilung für Bauingenieurwesen: 7 ordentliche Professoren, 1 außerordentlicher Professor und 4 Assistenten. 1 geodätisches Institut und 5 Lehrmittelsammlungen mit einer Dotation von 6400 M.

3. Abteilung für Maschineningenieurwesen einschließlich der Elektrotechnik: 8 ordentliche Professoren, 1 außerordentlicher Professor, 5 Hilfslehrer, 1 Betriebsingenieur der Materialprüfungsanstalt, 7 Assistenten, 1 weitere Hilfskraft (Maschineningenieur) und 1 Privatdozent. 1 Ingenieurlaboratorium, 1 Materialprüfungsanstalt, 1 elektrotechnisches Institut und Lehrmittelsammlungen für Konstruktionen, mechanische Technologie u. a. mit einer Gesamtdotation von 34 980 M.

4. Abteilung für Chemie einschließlich des Hüttenwesens und der Pharmazie: 2 ordentliche Professoren, 1 außerordentlicher Professor, 2 Hilfslehrer, 3 Assistenten und 4 Privatdozenten. 1 Laboratorium für allgemeine Chemie und 1 Laboratorium für chemische Technologie mit Sammlungen und einer Gesamtdotation von 11 300 M.

5. Abteilung für Mathematik und Naturwissenschaften: 6 ordentliche Professoren, 3 Hilfslehrer, 3 Assistenten und 7 Privatdozenten. 1 physikalisches, 1 mineralogisch-geologisches, 1 zoologisches und 1 botanisches Institut mit botanischem Garten, 1 mathematisches Seminar und Sammlungen für Geometrie, Astronomie u. a. mit einer Gesamtdotation von 8360 M.

6. Abteilung für allgemein bildende Fächer: 3 ordentliche Professoren, 10 Fach- und Hilfslehrer und 5 Privatdozenten. Sammlungen für Freihandzeichnen, Dotation 430 M., und für Kunstgeschichte mit einer Dotation von 1000 M.

Im ganzen 31 ordentliche Professoren, 3 außerordentliche, 21 Hilfslehrer, 20 Assistenten und 20 Privatdozenten. Fällt die Lehraufgabe eines Lehrers in das Gebiet mehrerer Abteilungen, so wird er derjenigen zugewiesen, welcher seine Lehraufgabe überwiegend angehört.

Das technische Personal der verschiedenen Institute, Laboratorien, Werkstätten und Sammlungen umfaßt 1 Maschinenmeister, 1 Maschinisten, 4 Mechaniker, 4 Schlosser, 3 Heizer und 1 Gärtner für den botanischen Garten.

Jede der sechs Abteilungen bildet ein selbständiges Ganzes und wird durch ein Kollegium vertreten, welches den Abteilungsvorstand auf je zwei Jahre wählt. Der Senatsausschuß besteht unter dem Vorsitze des Rektors aus den Abteilungsvorständen. Der akademische Senat besteht unter dem Vorsitz des Rektors aus sämtlichen (gegenwärtig 31) odentlichen Professoren und denjenigen weiteren Mitgliedern (gegenwärtig 1), welchen durch Königliche Entschließung Sitz und Stimme im Senat verliehen worden ist. An der Spitze der gesamten Hochschule steht der von dem König für die Dauer eines Studienjahres auf den Vorschlag des Senats ernannte Rektor, gegenwärtig K. Weitbrecht, Professor der Ästhetik und der deutschen Literatur.

Für den formellen und ökonomischen Verwaltungsdienst sind zwei Verwaltungsbeamte (Amtmann und Kassier) angestellt, welchen das erforderliche Kanzleipersonal beigegeben ist.

Die Bibliothek enthält gegen 40000 Bände, in welcher Zahl jedoch die zum Teil sehr reichhaltigen Handbibliotheken der Hochschule nicht inbegriffen sind. Ein Gesamtkatalog (618 Seiten Lex. 8°) ist 1902 erschienen. Sie wird von einem Bibliothekar (im Nebenamt) und einem Sekretär verwaltet und hat eine jährliche Dotation von 9630 M.

Das Dienstpersonal besteht aus einem Hausmeister und 11 Unterbeamten und Gehilfen.

Die Zahl der Studierenden beträgt im laufenden Semester (Winter 1903/04) 969; dazu kommen noch 236 Hospitanten.

Wer als ordentlicher Studierender eintreten will, muß den Nachweis der erforderlichen Vorkenntnisse durch das Reifezeugnis einer deutschen Oberrealschule, eines deutschen Real- oder humanistischen Gymnasiums oder einer diesen Schulen für das technische Studium von dem Ministerium gleichgestellten Lehranstalt des Deutschen Reichs erbringen.

Wer seine Vorbildung im Ausland erhalten hat, kann als ordentlicher Studierender aufgenommen werden, wenn er ein Reifezeugnis besitzt, das von dem Ministerium als gleichwertig mit den vorgenannten deutschen Reifezeugnissen anerkannt ist und das im Lande seiner Ausstellung zum Studium an einer Technischen Hochschule oder an einer Universität als ordentlicher Studierender berechtigt. Für Ausländer ist weitere Bedingung, daß in ihrem Heimatland Angehörige des Deutschen Reichs mit einem der im ersten Absatz genannten Reifezeugnisse zum Hochschulstudium als ordentliche Studierende zugelassen werden.

Zur Aufnahme in die Abteilung für Maschineningenieurwesen, einschließlich Elektrotechnik, ist überdies in der Regel der Nachweis einer mindestens einjährigen Werkstatttätigkeit zu erbringen.

Zur Aufnahme als Studierender der Pharmazie wird der Nachweis der erstandenen Apothekengehilfenprüfung und der vollständigen Zurücklegung der vorgeschriebenen Gehilfenzeit verlangt.

Als außerordentliche Studierende können diejenigen aufgenommen werden, welche Zeugnisse der vorgenannten Art nicht haben, aber sich urkundlich mindestens über den Besitz der Kenntnisse ausweisen, welche zur wissenschaftlichen Befähigung für den einjährig-freiwilligen Militärdienst im deutschen Heere erforderlich sind.

Die Studentenschaft wählt zu ihrer Vertretung in inneren und äußeren Angelegenheiten einen Ausschuß, welcher Mitglied des Verbandes der technischen Hochschulen Deutschlands ist.

Personen (auch weibliche), welche an einzelnen Vorträgen und Übungen teilzunehmen wünschen, aber nicht als Studierende eintreten können oder wollen, können vom Rektor mit Zustimmung der beteiligten Dozenten als Hospitanten auf jederzeitigen Widerruf zugelassen werden. Die Zulassung kann von dem Nachweis genügender Vorkenntnisse und genauen Ausweis über die Persönlichkeit abhängig gemacht werden.

Das Unterrichtsgeld beträgt für das Semester ohne Unterscheidung zwischen Vorlesungen und Übungen, ordentlichen und außerordentlichen Studierenden 2,50 M. für die Wochenstunde, jedoch im ganzen mindestens 60 M. Für die Benutzung der Apparate und Instrumente, sowie für Materialverbrauch wird bei dem Besuch verschiedener Übungen ein angemessenes Ersatzgeld erhoben.

Bei nachgewiesener Mittellosigkeit kann den württembergischen Staatsangehörigen und ausnahmsweise mit Genehmigung des Ministeriums auch Angehörigen anderer deutschen Staaten, welche über Fleiß und sittliches Verhalten ein gutes Zeugnis haben, das Unterrichts- und Ersatzgeld ganz oder teilweise nachgelassen werden.

Außerdem können an bedürftige und würdige Studierende Staatsstipendien (jährlich 1500 M. in Beträgen von 200 oder 300 M.), sowie Stipendien aus den Erträgnissen der an der Hochschule bestehenden nachgenannten Stiftungen verliehen werden: Jubiläumsstiftung (jährlich 3550 M.), Königin Olga-Stipendien-Stiftung (Kapital 30 000 M.), Technische Stipendienstiftung (Kapital 63 400 M.) nebst einigen kleineren zu besonderen Zwecken bestimmten Stiftungen.

Für die Studierenden besteht eine Krankenkasse, an welche jeder von ihnen Semesterbeiträge zu entrichten verpflichtet ist.

In Beziehung auf die Disziplin sind in den „Vorschriften für die Studierenden" besondere Bestimmungen getroffen.

Über die Studien erteilt die Technische Hochschule folgende Zeugnisse:

1. Studienzeugnisse mit dem Verzeichnis der belegten Vorträge und Übungen und mit einer Äußerung über das sittliche Verhalten;

2. Semesterzeugnisse über das Ergebnis der Semesterprüfungen;

3. Schlußzeugnisse (zunächst nur an der Abteilung für Maschineningenieurwesen) mit einer Zusammenstellung der Semesterzeugnisse und einer dem Durchschnitt der Einzelnoten in den vorgeschriebenen Fächern entsprechenden Gesamtnote;

4. Abgangszeugnisse mit der Angabe der Aufenthaltsdauer an der Hochschule, der belegten Vorträge und Übungen, sowie einer Äußerung über das sittliche Verhalten.

Den bestehenden Vorschriften gemäß werden Diplomprüfungen abgehalten für: Architekten, Bauingenieure, Ingenieure des Maschinenwesens, Ingenieure der Elektrotechnik, Technische Chemiker, Hütteningenieure, Vermessungsingenieure (Geodäten); außerdem in Mathematik, Naturwissenschaften und in Zweigen der allgemein bildenden Abteilung. An diesen Prüfungen (Vor- und Hauptprüfungen) können nur ordentliche Studierende teilnehmen.

Die Technische Hochschule erteilt den Grad eines Diplom-Ingenieurs und die Würde eines Doktor-Ingenieurs auf Grund der hierfür bestehenden besonderen Bestimmungen.

Von den Staatsprüfungen, für welche besondere Vorschriften bestehen, kommen in Betracht:

1. die Prüfungen für das Baufach, und zwar a) für das Hochbaufach, b) für das Bauingenieurfach, c) für das Maschineningenieurfach;

2. die Prüfung für die technischen Ämter im Berg-, Hütten- und Salinenwesen;

3. die Prüfung für Apotheker;

4. „ „ „ Nahrungsmittelchemiker;

5. „ „ „ das realistische Lehramt, welch lesztere sich in eine solche für Kandidaten der mathematisch-naturwissenschaftlichen und eine für Kandidaten der sprachlich-geschichtlichen Richtung gliedert und aus einer ersten, wissenschaftlichen, und einer zweiten, vorzugsweise praktischen Prüfung besteht.

Durch Vereinbarung der Regierungen Württembergs, Preußens, Bayerns, Sachsens, Badens, Hessens und Braunschweigs ist das Studium auf den technischen Hochschulen dieser Staaten für die Zulassung zu den Staatsprüfungen in den Fächern des Hochbau-, Bauingenieur- und Maschineningenieurwesens als gleichstehend gegenseitig anerkannt.

An sämtlichen Abteilungen der Technischen Hochschule werden jährlich Preisaufgaben gestellt und für genügende Lösungen Preise vergeben und Belobungen zuerkannt.

Am Ende eines jeden Studienjahrs wird über die Ergebnisse der Verwaltung der Technischen Hochschule und die wichtigeren Vorkommnisse bei derselben ein Jahresbericht ausgegeben, sowie ein das folgende Studienjahr umfassendes Programm, aus welchem das wesentliche über die Einrichtungen der Hochschule, die Aufnahmebedingungen für die Studierenden, der Unterrichtsplan und die Studienpläne zu ersehen sind.

Dem Lehrkörper der Technischen Hochschule haben von der Zeit ihrer Gründung an bis zur Gegenwart stets auch solche Mitglieder angehört, welche nicht nur als hochgeschätzte Lehrer große Erfolge erzielt, sondern auch als hervorragende Gelehrte, Künstler oder Techniker weit über die Grenzen des engeren und weiteren Vaterlandes hinaus sich einen bedeutenden Namen erworben haben. Von diesen, soweit sie aus den Reihen der Lebenden geschieden sind, mögen die namhaftesten nach der Zeit ihrer Wirksamkeit an der Hochschule nachstehend genannt sein.

G. K. Weitbrecht (1796—1836), Bildhauer, war von 1832 bis zu seinem Tode Professor für Zeichnen und Modellieren.

J. M. v. Mauch (1792—1856), Architekt, war zuerst Professor am K. Gewerbeinstitut in Berlin und wurde 1839 an die damalige Stuttgarter Gewerbeschule berufen.

H. v. Fehling (1811—1885), Chemiker, erwarb sich während seiner von 1839—1883 dauernden Wirksamkeit an der Hochschule große Verdienste um die Förderung der chemischen Wissenschaft und um die Heranbildung einer bedeutenden Anzahl hervorragender Schüler.

G. A. Breymann (1807—1859) wurde nach vielfacher praktischer Tätigkeit in Deutschland und Rußland 1840 zum Hilfslehrer und 1845 zum Professor der Baukunde an der Polytechnischen Schule in

Stuttgart ernannt. Seine „Allgemeine Baukonstruktionslehre“ hat viele Auflagen erlebt.

J. B. v. Gugler (1812—1880), Mathematiker, war von 1843 bis zu seinem Tode Professor der analytischen und der deskriptiven Geometrie, für die er bahnbrechend gewirkt hat.

Josef v. Egle (1818—1899), Architekt, wirkte von 1851—1857 an der Polytechnischen Schule, wurde 1857 zum Hofbaumeister und 1884 zum Hofbaudirektor ernannt. Zu den von ihm ausgeführten bedeutenden Bauten gehört auch das Gebäude der Stuttgarter Technischen Hochschule. (1860—1864).

K. H. A. Holtzmann (1811—1865) wurde 1851 als Professor für Physik und Mechanik berufen, welche Stellung er bis zu seinem Tode bekleidete. Unter seinen Schriften verdient besondere Beachtung die Abhandlung „Über die Wärme und Elastizität der Gase und Dämpfe“ (1844), in welcher er, ohne die bereits 1842 veröffentlichte, aber wenig beachtete Abhandlung von Robert Mayer zu kennen, den Satz von der Äquivalenz von Arbeit und Wärme verwendete und das mechanische Wärmeäquivalent berechnete.

P. H. v. Zech (1828—1893) war von 1865—1890 Professor für Physik und Astronomie. In seinen zahlreichen Werken über Mathematik, Physik und Astronomie betätigte er eine eigene Meisterschaft, die Ergebnisse der Forschung in klarer und anschaulicher Darstellung weiteren Kreisen zugänglich zu machen.

Johann Georg Fischer (1816—1897), als deutscher Dichter rühmlichst bekannt, war von 1856—1858 an der Polytechnischen Schule Dozent für deutsche Sprache.

W. B. Bäumer (1829—1895), Architekt, wurde 1858 zum Professor ernannt. Er gründete 1863 die Zeitschrift „Gewerbehalle“ und war auch sonst vielfach literarisch und als ausführender Architekt tätig. 1870 siedelte er nach Wien, 1884 nach Straßburg über.

Chr. F. v. Leins (1814—1892), Baudirektor, wurde 1858 zum Professor der Architektur ernannt, welche Stellung er bis zu seinem Tode bekleidete. Er ist Schöpfer einer Reihe hervorragender Bauten in Württemberg.

Dr. W. Lübke (1826—1893), angesehener Kunsthistoriker, war 1857—1861 Professor an der Bauakademie zu Berlin, 1861—1865 Professor der Kunstgeschichte und Archäologie am Polytechnikum in Zürich und wurde 1865 an das Polytechnikum und die Kunstschule

in Stuttgart berufen; 1885 folgte er einem Rufe an die Technische Hochschule zu Karlsruhe.

F. Th. Vischer (1807—1887), der große Ästhetiker und Philosoph, auch als Dichter hervorragend, war einer der stärksten, mutigsten, vielseitigsten und fruchtbarsten Geister des 19. Jahrhunderts, eine geniale Natur. Er gehörte dem Stuttgarter Polytechnikum als Professor der Ästhetik und der deutschen Literatur seit 1866 an; in den drei ersten Jahren lehrte er zugleich auch in Tübingen.

G. A. Gnauth (1840—1884) wurde 1866 an die K. Baugewerkschule und 1870 als Professor für Bauformenlehre und Baugeschichte an das Polytechnikum in Stuttgart berufen, gab jedoch 1872 diese Stellung wegen Überhäufung mit praktischer Bautätigkeit wieder auf. Großes Verdienst erwarb er sich um die Hebung der Kunstgewerbe, besonders durch sein Werk „Das Kunsthandwerk" (1874) und durch das „Malerjournal". Im Jahre 1877 wurde er als Direktor der Kunstgewerbeschule nach Nürnberg berufen.

Victor Meyer (1848—1897), hervorragender Chemiker, wirkte 1871—1872 am Polytechnikum in Stuttgart, später in Zürich, Göttingen, und Heidelberg, wo er starb.

Skjöld Neckelmann (1855—1903), Architekt, wurde 1892 als Nachfolger von Leins an die Technische Hochschule in Stuttgart berufen, an welcher er bis kurz vor seinem Tode wirkte. Seine durch Reichtum der Phantasie, Größe der Gestaltungskraft und Glanz der Darstellung ausgezeichneten Bauten gehören zu den hervorragendsten architektonischen Leistungen unserer Zeit. Von dem Erfolge seiner Lehrtätigkeit legen die unter seiner Leitung herausgegebenen, von Studierenden entworfenen „Architektonischen Studien" beredtes Zeugnis ab.

3. Statistische Übersichten.

Zahl der Lehrer.

Semester	Ordentliche Professoren	Außerordentliche Professoren	Privatdozenten	Hilfslehrer
Sommer 1903	31	3	20	21
„ 1878	25	—	18	17

Zahl der immatrikulierten Studierenden.

S. 1903	805	darunter	88	Reichsausländer,
W. 1902/3	948	„	111	„ ,
S. 1902	766	„	77	„ ,
W. 1901/2	918	„	114	„ ,
S. 1901	722	„	83	„ ,
W. 1900/01	850	„	112	„ .
S. 1900	661	„	85	„ ,
W. 1899/00	787	„	118	„ ,
W. 1889/90	285	„	50	„ .
W. 1879/80	404	„	94	„ ,
W. 1869/70	541	„	92	„ ,
(einschl. 134 Schüler der math. Abteilg. [Vorschule])				
W. 1859/60	264(73)	„	27	„ ,
W. 1849/50	169(43)	„	11	„ .

Zahl der Studierenden der Abteilung für

Semester	Architektur	Bauingenieurwesen	Maschineningenieurwesen einschl. Elektrotechnik	Chemie einschl. Hüttenwesen und Pharmazie	Mathematik und Naturwissenschaft	Allgemein bildende Fächer
S. 1903	162	183	317	100	27	16
W. 1902/03	217	219	360	112	28	12
„ 1899/1900	212	141	295	104	30	5
„ 1894/95	135	95	198	71	18	53
„ 1889/90	60	29	79	70	16	31
„ 1879/80	187	40	33	50	83	11
„ 1869/70	123	167	48	69	—[1]	—
					Handelsschule	Sonstige Berufsarten
„ 1859/60	27	24	51	37	16	36
„ 1849/50	25	14	13	6	8	60

[1]) Mathematische Vorschule 134, 73, 43.

Zahl der sonstigen zum Hören der Vorlesungen zugelassenen Personen.

S. 1903	79	1902	113	1901	76
W. 1902/03	239	1901/2	285	1900/01	206

Gesamtsumme der Einnahmen der Technischen Hochschule.

	Eigene Einnahmen M.	Staatszuschuß M.	Summe M.
Etatsjahr 1902/03	151 071	397 022	548 093
„ 1890/91	33 763	264 213	297 976
„ 1877/78	46 798	213 962	260 760
„ 1865/66	35 439	98 571	184 010
„ 1849/50	5 325	40 910	46 235

Gesamtsumme der ordentlichen Ausgaben.

Etatsjahr	Besoldungen und Remunerationen der Professoren und Dozenten M.	Wohnungsgelder M.	Für Institute M.	Stipendien und Unterstützungen M.	Verwaltungs- und sonstige Kosten M.
1902/03 . .	275 424	20 727	182 221	7630 (neben 12610 Mark nachgelassenen Unterrichtsgeldern	67 063
1890/91 . .	166 274	13 193	76 257	7150 (3596)	38 565
1877/78 . .	162 580	—	67 169	4300 (5942)	31 455
1865/66 . .	78 708	—	24 342	3772	20 112
1849/50 . .	36 395	—	5 125	—	4 715

Außerordentliche Ausgaben in den letzten 25 Jahren (ausschließlich des Aufwands für Neubauten) 101 525 M.

Statistische Übersichten von Großmann und Pantle.

Koller.

VII. Die Großherzoglich Badische Technische Hochschule zu Karlsruhe.

1. Gründung und Entwicklung.

Karlsruhe darf bezüglich der technischen Hochschule in einer Hinsicht und zwar in Hinsicht auf die chronologische Reihenfolge, denselben Ruhm für sich in Anspruch nehmen, der Heidelberg bezüglich seiner Universität zukommt: wie diese Stadt die Heimstätte der ältesten Universität auf dem Boden des heutigen deutschen Reiches, so ist Karlsruhe die Heimstätte der ältesten polytechnischen Hochschule auf deutschem Reichsboden.

Nachdem im Jahre 1795 die polytechnische Schule in Paris ins Leben getreten war, die ja für später errichtete derartige Unterrichtsinstitute vielfach vorbildlich gewesen ist, folgten der Reihe nach die Gründungen der polytechnischen Schulen in Prag (1803—5), dann in Wien (1815) und 1825 in Karlsruhe.

Durch diesen sozusagen chronologischen Rang gewinnt auch die hier kurz zu skizzierende Gründungsgeschichte der Karlsruher Hochschule an Bedeutung. Aktenmäßig datiert der erste Plan der Gründung einer polytechnischen Schule in Karlsruhe aus dem Jahre 1808, einer Zeit tiefster Erniedrigung des deutschen Volkes und zweifellos arger Rückständigkeit des deutschen Wirtschaftslebens. Die eifrigsten Vorkämpfer der Idee waren der Major Tulla, einer der bedeutendsten Ingenieure seiner Zeit, der Pfadfinder auf dem so überaus schwierigen Gebiete der Rheinregulierung und Oberbaudirektor Weinbrenner, beide Leiter von technischen Schulen; der erstere, als Vorstand der Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues für das Großherzogtum Baden, leitete die mit dieser Behörde verbundene Ingenieurschule, der letztere hatte eine private Architekturschule errichtet. Beide Schulen sollten, soweit dies der Plan erkennen läßt, die Grundlage

für die zu errichtende Lehranstalt bilden. Daß das Projekt damals nicht zur Ausführung gelangte, ist vor allem darauf zurückzuführen, daß man in den maßgebenden Regierungskreisen der Meinung war, daß die Industrie durch technische Lehranstalten nicht gefördert werde, und daß man diese Anschauung auch mit dem Hinweis auf England, welches solche öffentlichen Schulen nicht besaß, genügend begründen zu können glaubte. Die privaten Werkstattschulen großer Unternehmungen Englands (Boulton, Wedgwood) und die Schulen Frankreichs hatte das das Projekt vor allem bekämpfende Finanzministerium freilich übersehen.

Erst 12 Jahre später tauchte der Plan der Errichtung einer polytechnischen Schule wieder auf, und zwar, wie neuestens nachgewiesen wurde, in einem engen, mindestens durch die Person eines Mannes gegebenen Zusammenhange mit der handelspolitischen Idee des deutschen Zollvereins.

Die Erkenntnis der Notwendigkeit einer Ausgestaltung des technischen Unterrichts in Deutschland war wohl nirgends so kräftig aufgekeimt als in den Kreisen Friedrich Lists, und in Baden war es der diesem großen Wirtschaftspolitiker durchaus kongeniale Staatsrat K. F. Nebenius, dem das größte Verdienst an der Verwirklichung der auf die Schaffung einer großen akademischen technischen Unterrichtsanstalt gerichteten Ideen zukommt. Listischer Geist spricht aus dem Erlasse des Großherzogs Ludwig vom 7. Oktober 1825, auf Grund dessen das Polytechnikum in Karlsruhe ins Leben trat. Der Grundgedanke dieser Schöpfung fand in folgenden Worten Ausdruck:

„Neben diesen Anstalten (Volks- und Gelehrtenschulen) . . . bleibt Uns noch die Sorge für die Bildung Unsres lieben und getreuen Bürgerstandes und überhaupt eines jeden, der sich den höheren Gewerben widmen, dazu die nötigen Vorkenntnisse, vorzüglich aus der Mathematik und aus den Naturwissenschaften sich erwerben, und deren unmittelbare, in das einzelne gehende Anwendung auf die bürgerlichen Beschäftigungen des Lebens kennen lernen will und durch den mächtigen Einfluß dieser Wissenschaften auf die Vervollkommnung der Gewerbe, den Wir unsrer Zeit verdanken, in dem ausgebreiteten Gebiete der Gewerbstätigkeit mit den kleinsten Mitteln die größten Wirkungen hervorzubringen und durch die Vorzüglichkeit der Erzeugnisse in Form und Stoff mit dem Auslande zu wetteifern“.

Die erste eben im Jahre 1825 geschaffene Organisation der Anstalt entsprach freilich den ursprünglichen Ideen und den führenden Köpfen, vor allem Nebenius durchaus nicht. Mit 2 allgemeinen Klassen (Eintrittsalter 13 Jahre), 2 sogenannten mathematischen Klassen (Eintrittsalter 15 Jahre), einer Handels- und Gewerbeklasse und einer Fachschule für Baugewerbe war aber auch das Ziel, das der großherzogliche Erlaß bezeichnet hatte, nicht zu erreichen. Das polytechnische

Institut war damals als Vorbildungsanstalt für technische Fächer in einem ähnlichen Sinne gedacht wie es die damaligen Lyzeen für Fakultäts-Studien waren. Die Mängel der Anstalt zeigten sich rasch. Was hätte bei einem Kostenanschlag von 3800 fl. pro Jahr (!) auch erreicht werden sollen?

Ihre eigentliche akademische Organisation erhielt sie denn auch erst durch das am 6. September 1832 vom Großherzog Leopold bestätigte Statut. Es bedeutete eine völlige Reorganisation des Institutes, dessen Durchführung in die Hände des Ministerialdirektors und Staatsrates Nebenius gelegt war. Dieser Mann, der in der technischen Hochschule ein unerläßliches Mittel zur Kräftigung und Förderung der nationalen Industrie und insofern in ihrer Errichtung die Krönung der auf den Zollverein gerichteten Handelspolitik erblickte, hat begreiflicherweise sein Augenmerk darauf gelenkt, die bishin ihrem Wesen nach fachliche Mittelschule gebliebene Anstalt nach oben hin auszugestalten.

Der grundlegende, insbesondere mathematische Unterricht wurde zwar auch in dem neuen Studienplan beibehalten, aber er trat nunmehr und insbesondere durch Erweiterung und Vermehrung des höheren speziellen Fachunterrichtes hinter diesen stark zurück. Den größten Wert legte Nebenius auf die rechtzeitige Spezialisierung des Unterrichtswesens, und zwar sollte schon von der Volksschule ab die Teilung des höheren Unterrichts erfolgen, sodaß sich an den einen (das Gymnasium) die Universitätsstudien an den anderen (die Realschule) die technischen Lehranstalten anzuschließen hatten. Nur das Fehlen von Realschule war aber bestimmend für die Verbindung der Hochschule mit den vorbildenden unteren Klassen.

Die vollständige Parallelisierung des für die gelehrten und des für praktische Berufe vorbereitenden höheren Studiums war damit erreicht und von ihr erhoffte sich Nebenius neben anderen Erfolgen auch eine wertvolle, das ganze nationale Leben beeinflussende soziale Wirkung: daß mit dem „Vorurteile der Gymnasiasten, als wären sie infolge der Richtung ihrer Gelehrsamkeit etwas Besseres“, einmal gebrochen werde (Böthlingk).

Hinsichtlich der Lehrkräfte allerdings sollte eine gewisse Gemeinschaftlichkeit zwischen beiden Unterrichts-Richtungen bestehen. Als Lehrer der technischen Hochschule hielt man die Männer mit Gelehrten-Bildung im engeren Sinne, also mit Universitätsbildung, für wohl geeignet, aber freilich hatte man im Auge, für die diesem technischen Lehrberufe sich widmenden jungen Leute nach Absolvierung ihrer Studien

womöglich durch Reisestipendien die Möglichkeit einer gründlicheren Orientierung im praktischen industriellen Leben zu schaffen; es sollte ihnen dadurch Gelegenheit geboten werden, die technischen Künste und industriellen Werkstätten in fremden Ländern aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Auch hierin äußert sich unverkennbar die handelspolitische Tendenz, der die Ausgestaltung des technischen Hochschulwesens mit zu danken ist.

Nach diesen Grundsätzen, die heute noch in der Organisation des technischen Unterrichts festgehalten werden, hat Nebenius die Hochschule in Karlsruhe 1832 organisiert, indem er die Schule gliederte: einerseits in zwei allgemeine Klassen, in denen vorzüglich elementare Mathematik, Physik und Zeichnungslehre, als allgemeine Grundlagen der technischen Fachbildung, Gegenstände des Unterrichts wurden und andererseits in eine Reihe von Fachschulen und zwar: die Ingenieurschule, Bauschule, Forstschule, höhere Gewerbeschule und Handelsschule. Für Zöglinge, die zwar den allgemeinen Schulunterricht genossen hatten, aber die Vorbildung zum Eintritt in die polytechnische Schule noch nicht besaßen, bestand dann eben in Verbindung mit dieser die Vorbereitungsschule in zwei Abteilungen und eine untere Gewerbeschule. Damit war zweifellos in der Organisation des Unterrichts der Hochschulcharakter damals schon erreicht. Diesem Charakter entsprach aber auch die Organisation der Schulverwaltung, insofern die Anstalt als selbständige Körperschaft mit stark autonomer Verwaltung (u. a. auch Wahl des Direktors durch die allgemeine Lehrerkonferenz) vor die Öffentlichkeit gestellt wurde.

„Nebenius erlebte die Genugtuung, das Institut noch über sein Erwarten gedeihen zu sehen und – was ihm, dem die Pariser Einrichtungen vorbildlich gewesen waren, besonders wohltat — selbst von den Franzosen als mustergültig rühmen zu hören.

Erst die sechziger Jahre des 19. Jahrhunderts brachten eine Änderung in der Gestaltung der Anstalt: 1863 wurde die Vorbildungsschule und die erste mathematische Klasse (seit 1853 bestanden 3 solche) aufgehoben, wodurch sich das Eintrittsalter in die polytechnische Schule, das bisher mit 13 und 14 Jahren festgesetzt war, auf das 17. Lebensjahr erhöhte.

1864 wurde auch die Handelsschule, der 1843 noch eine besondere Postschule mit zweijährigem Kurse mehr oder minder angegliedert worden war, aufgehoben.

Eine bedeutende Erweiterung hatte die Hochschule in ihrem Lehrgebiete schon 1847 durch die Teilung der höheren Gewerbe-

schule in eine mechanisch-technische und in eine chemisch-technische Schule erfahren. Die Entwicklung dieser beiden Schulen bedingte in den fünfziger Jahren den Bau besonderer größerer Gebäudekomplexe für jede der beiden Schulen, dem bald andere bauliche Erweiterungen der Anstalt in größerem Stile folgen mußten, zumal da die Gesamtzahl der Studierenden zu Anfang der sechziger Jahre über 800 gestiegen war. Schließlich ist zu erwähnen, daß 1864 mit der Hochschule auch eine Abteilung für Landwirtschaftslehre als Landwirtschaftsschule verbunden wurde, die aber nach achtjährigem Bestande nach Heidelberg verlegt wurde.

Diese bedeutende Ausdehnung der polytechnischen Schule sowohl in räumlicher Hinsicht als auch bezüglich ihrer Ziele und Leistungen machte auch eine Reform in der Verwaltung notwendig, die mit dem Organisationsstatut vom 20. Januar 1865 verwirklicht wurde. Dieses Statut, in dem die Anstalt zum ersten Male ausdrücklich als das bezeichnet wurde, was sie ihrem Wesen nach längst war, als Hochschule, ordnete die Verwaltung der Anstalt noch prägnanter in einem diesem Hochschulcharakter entsprechenden Sinne. Die gegenwärtig in Kraft stehende Verfassung vom 17. Juni 1895 hat diese Ordnung durch Einführung der Bezeichnung Rektor und Senat, sowie durch Erweiterung des Wirkungskreises der Abteilungen (ähnlich den Universitätsfakultäten) ausgebaut. Dieser Ausbau der Verfassung fällt zeitlich mit der Errichtung einer selbständigen Abteilung für Elektrotechnik zusammen.

Es erübrigt, einen kurzen Überblick über die hervorragendsten Lehrkräfte zu geben, die an der Hochschule tätig gewesen sind.

Wohl jede in einer der heute bestehenden 7 Abteilungen vertretene Disziplin ist im Laufe der Jahre seit dem Bestande der Anstalt von einer oder der anderen besonders bedeutenden Persönlichkeit vorgetragen worden.

Um mit den mathematischen Wissenschaften zu beginnen, seien hier zunächst die Namen R. F. Alfred Clebsch (vornehmlich für Mechanik berufen 1858/63), Wilhelm Schell (Mechanik 1861/1901) und Christian Wiener (darstellende Geometrie 1852/97) genannt.

Auf dem Gebiete der Ingenieurwissenschaften hat außer dem bereits genannten Major Tulla insbesondere F. Keller (1832/1870) sich um die Ausgestaltung dieser Schule verdient gemacht; H. Sternberg (1861/85) hat vornehmlich als Brückenbauer den Ruf der Hochschule auch außerhalb Deutschlands verbreitet.

Nicht geringer darf für die Abteilung für Architektur die Wirksamkeit des gleichfalls schon erwähnten Vorkämpfers für die technische Hochschule, Friedrich Weinbrenners und seiner Schüler H. Hübsch (1832/54) und insbesondere Friedrich Eisenlohrs (1832/54) veranschlagt werden. Auch des Kunsthistorikers Wilhelm Lübke, der von 1884 bis 1893 an der Hochschule tätig war, darf wohl hier besonders gedacht werden.

Noch gewichtigere Namen vielleicht weisen die naturwissenschaftlichen Disziplinen auf. Als Physiker können Wilhelm Eisenlohr (1840/64), Gustav Wiedemann (1865/71) und Ferdinand Braun (1883/4) nicht übergangen werden. Im Karlsruher physikalischen Institute der technischen Hochschule war es, wo Heinrich Hertz (1884/88) seine epochemachenden Versuche anstellte, durch welche die Identität von Licht und Elektrizität experimentell bestätigt wurde und durch die der Ruf des physikalischen Instituts so mit einer der bedeutendsten physikalischen Forschungen verknüpft wurde. Hier entstanden wohl auch die Ideen zu seinem posthumen Werke „Prinzipien der Mechanik“. Jahrzehnte hindurch war ferner Karlsruhe der Sammelpunkt angehender und bereits in Praxis arbeitender Maschinenbauer des In- und Auslandes, gewiß vor allem dank der großen Anziehungskraft, welche die geniale Persönlichkeit Ferdinand Redtenbachers (1841/63) ausübte, jenes Mannes, dessen Verdienste vor allem in der Begründung einer wissenschaftlichen Behandlung der Probleme des Maschinenbaues zu seiner Zeit weit über die Grenzen Deutschlands hinaus Anerkennung gefunden haben. Sein Nachfolger Dr. Franz Grashof (1863/91) verstand es, den Ruf der Lehrkanzel und zwar insbesondere bezüglich des theoretischen Teiles des Unterrichts auf seiner Höhe zu erhalten. Um die Begründung und erste Entwicklung der Abteilung für Chemie hat sich C. Weltzien (1841/68) die größten Verdienste erworben. Die Neubegründung des chemischen Laboratoriums (1851) ist ganz überwiegend ihm zu danken, wie ja auch die vollständig zeitgemäße Organisation des chemischen Unterrichts in den vierziger Jahren schon als eine wissenschaftliche Tat von nicht geringer Tragweite für den Ruf der Schule gewesen ist. Auch sein Nachfolger hat den Ruf der chemischen Schule und mit ihr auch den der Hochschule weit über die Grenzen des engeren Heimatlandes verbreitet: Lothar Meyers (1868/76) Leistungen auf dem Gebiete der organischen und vor allem der theoretischen Chemie, seine Begründung des „periodischen Systems“ bedürfen wohl keiner besonderen Hervorhebung. Auch die übrigen naturwissenschaftlichen

Institute standen unter der Leitung von Gelehrten ersten Ranges wie z. B. das botanisch-zoologische unter Alexander Braun, das mineralogisch-geologische unter F. Sandberger (1854/63) und E. Zittel (1863/66). Endlich sei noch hervorgehoben, daß auch die allgemein bildenden Fächer meist durch hervorragende Gelehrte besetzt waren. Es sei hier nur auf die Volkswirtschaftlehre verwiesen, die von Männern wie Lehr (1873/85), Gothein (1885/90) und Karl Bücher (1890/92) vorgetragen wurde.

2. Gegenwärtiger Zustand.

Die technische Hochschule gliedert sich in 7 Abteilungen, und zwar eine allgemeine Abteilung (für Mathematik und allgemein bildende Fächer), ferner die Abteilungen für Architektur und Ingenieurwesen, Maschinenwesen, Elektrotechnik, Chemie (einschließlich Pharmazie) und Forstwesen.

I. Die allgemeine Abteilung zählt gegenwärtig 7 ordentliche Professoren*), 3 Privatdozenten, darunter 2 mit dem Titel eines außerordentlichen Professors, 5 Lehrer im Nebenamte, darunter 1 mit Titel eines außerordentlichen Professors, 2 Lehrer und 3 Assistenten. Abgesehen von den obligaten Übungen in Mathematik, Geometrie und theoretischer Mechanik werden auch Seminarübungen für vorgeschrittenere Hörer aus theoretischer Mechanik und aus Volkswirtschaftslehre abgehalten. Die Übungen in der ersteren Disziplin sind seit Sommer 1903, in der letzteren seit 1890 eingeführt. Abgesehen von den durch Ordinarien vertretenen Disziplinen werden Vorlesungen gehalten über Privat-, Straf- und öffentliches Recht, Philosophie, Pädagogik, Literatur und Hygiene.

II. Die Abteilung für Architektur zählt 7 ordentliche Professoren**) und einen etatsmäßigen außerordentlichen Professor***), 2 Privatdozenten mit dem Titel eines außerordentlichen Professors, einen ordentlichen Honorarprofessor, 5 Lehrer und 4 Assistenten.

---

*) Dr. Haußner, Dr. Krazer und Dr. Wedekind für Mathematik, Dr. Heun für theoretische Mechanik, Dr. Schur für Geometrie, Dr. Böthlingk für Geschichte, Dr. v. Zwiedineck-Südenhorst für Volkswirtschaftslehre.

**) Dr. Durm, Schäfer, Dr. Warth und Weinbrenner für Architektur, Knorr und Krabbes für Freihandzeichnen und Aquarellieren, v. Oechelhäuser für Kunstgeschichte.

***) Läuger für Figurenzeichnen und Dekorieren.

III. An der Abteilung für Ingenieurwesen sind tätig 4 ordentliche Professoren*), 2 Professoren im Nebenamte (im Hauptamte Beamte der Großherzoglichen Oberdirektion für Wasser- und Straßenbau), 1 Privatdozent und 4 Assistenten, von denen einer mit der Abhaltung von Vorträgen über Wasserversorgung, ein anderer mit der Leitung von Katastervermessungen u. dgl. praktischen Übungen betraut ist.

IV. An der Abteilung für Maschinenwesen sind die Hauptlehrfächer durch 5 ordentliche Professoren**) vertreten; außerdem wird von einem Lehrer Unterricht in der Buchführung für gewerbliche Anlagen erteilt, überdies sind 8 Assistenten angestellt.

V. Die Abteilung für Elektrotechnik umfaßt außer den Lehrkräften für spezifisch elektrotechnische Vorlesungen auch die Lehrkanzel für Experimental-Physik und jene für theoretische Physik, sie zählt insgesamt 3 ordentliche Professoren***), einen etatsmäßigen außerordentlichen Professor†), einen ordentlichen Professor im Nebenamte (im Hauptamte Vorstand der Landesgewerbehalle), einen Privatdozenten, einen Lehrer für Telegraphie und Telephonie und 9 Assistenten.

VI. Der Abteilung für Chemie gehören an 5 ordentliche Professoren††), 10 Privatdozenten, davon 6 mit dem Titel eines außerordentlichen Professors, 1 Lehrer mit dem Titel Professor und 8 Assistenten. Der Abteilung für Chemie sind angegliedert die Großherzogliche chemisch-technische Prüfungs- und Versuchsanstalt und die Großherzogliche Lebensmittelprüfungsstation, beide unter Leitung des Professors der chemischen Technologie, dem überdies eine Reihe von teilweise dozierenden Laboratoriumsvorständen und Assistenten zur Seite stehen. Außer den durch die Ordinarien vertretenen Fächern werden über Pharmazie und naturwissenschaftliche Hygiene regelmässig Vorlesungen von Privatdozenten auf Grund besonderer Lehraufträge abgehalten.

*) Baumeister und Engesser für Ingenieurwissenschaft, Dr. Haid für praktische Geometrie und Geodäsie, Rehbock für Wasserbau.

**) Benoit, Graßmann und Dr. Keller für Maschinenbau, Brauer für theoretische Maschinenlehre, Lindner für mechanische Technologie und allgemeine Maschinenlehre.

***) Arnold für Elektrotechnik, Dr. Lehmann für Physik, Dr. Schleiermacher für theoretische Physik.

†) Dr. Teichmüller für Elektrotechnik.

††) Dr. Bunte für chemische Technologie, Dr. Engler für Chemie, Dr. Fulterer für Mineralogie und Geologie, Dr. Klein für Botanik, Dr. Le Blanc für physikalische Chemie und Elektrochemie.

VII. Die Abteilung für Forstwesen zählt 2 ordentliche Professoren*) und 2 etatsmäßige außerordentliche Professoren**), 2 Privatdozenten (einer mit Titel Professor), 1 Lehrer und 2 Assistenten.

3. Statistische Übersicht.

Zahl der Lehrkräfte.

Sommer	Ordentliche etatsmäßige Professoren	Außerordentliche etatsmäßige Professoren	Ordentliche Honorar-Professoren	Privatdozenten	Professoren im Nebenamt	Lehrer	Lehrer im Nebenamt
1903[1])	33	4	1	17[2])	5	6	6
1878	26	2	—	4	4	6	—
1850	17	—	—	—	5	5	—
1835[3])	12	—	—	—		16	

1) Stand mit Schluß des Semesters bezw. Jahrganges.
2) Darunter 9 mit Titel eines außerordentlichen Professors.
3) Das Anstellungsverhältnis war in den dreißiger Jahren anderen Normen unterworfen, weshalb die Terminologie „ordentlicher Professor" nicht ganz zutrifft.

Zahl der (immatrikulierten[1]) Studierenden.

	Im ganzen	Davon Reichsausländer		Im ganzen	Davon Reichsausländer
S.-S. 1903 . . .	1486	356	W.-S. 1890/1 . .	523	111
W.-S. 1902/3 . .	1602	392	„ 1880/1 . .	301	31
S.-S. 1902 . . .	1512	369	Studienjahr 1870/1[2])	311	95
W.-S. 1901/2 . .	1602	372	„ 1860/1	830	130
S.-S. 1901 . . .	1380	306	„ 1850/1	313	35
W.-S. 1900/1 . .	1371	299	„ 1840/1	382	?
S.-S. 1900 . . .	1134	226	„ 1832/3	255	?

1) Die eigentliche Immatrikulation der Studierenden ist erst seit 1901 eingeführt.
2) Kriegsjahr! Die Semestereinteilung begann erst mit dem Studienjahre 1872/3.

*) Dr. Nüsslin für Zoologie, Siefert für Forstwissenschaft.
**) Dr. Hausrath und Dr. Müller beide für Forstwissenschaft.

Zahl der Studierenden der einzelnen Abteilungen.

Studien-Periode	Abteilung für (Ehemalige Vorschule)	Mathematik u. allg. bildende Fächer	Ingenieurwesen	Architektur	Forstwesen	Maschinenwesen	Elektrotechnik	Chemie	(Ehemalige Handels- und Postschule)	(Ehemalige Landwirtschaftsschule)
S.-S. 1903 . .	—	8	232	254	31	460	323	178	—	—
W.-S. 1902/3 .	—	7	251	286	30	488	344	196	—	—
W.-S. 1900/1 .	—	9	223	219	13	430	319	153	—	—
„ 1895/6 .	—	15	97	111	39	318	61	116	—	—
„ 1890/1 .	—	6	45	56	45	247	—	102	—	—
„ 1880/1 .	—	21	48	73	22	103	—	34	—	—
Stud.-Jahr 1870/1	—	98	39	66	20	49	—	29	—	10
„ 1860/1	62	270	117	78	30	195	—	48	30	—
„ 1850/1	55	60	24	53	17	52	—	17	35	—

Abgesehen von diesen vollberechtigten, immatrikulierten Studierenden im engeren Sinne, die behufs Aufnahme eine entsprechende Mittelschul-Vorbildung (im allgemeinen Reifezeugnis eines deutschen Gymnasiums, Realgymnasiums oder Oberrealschule oder gleichwertigen Anstalten des In- oder Auslandes) nachweisen müssen, wird der Besuch von Vorlesungen im allgemeinen auch sogenannten Hospitanten und der Besuch einzelner Vorlesungen sogenannten Teilnehmern gestattet.

Die Zahl der Hospitanten und Teilnehmer betrug in den letzten Jahren:

	Hospitanten	Teilnehmer	
S.-S. 1903	104	85	(darunter 7 Frauen)
W.-S. 1902/3	126	138	(„ 43 „)
S.-S. 1902	72	51	
W.-S. 1901/2	91	134	(„ 45 „)
S.-S. 1901	77	58	
W.-S. 1900/1	85	97	(„ 6 „)

Die Zulassung von reichsangehörigen Frauen als Studierenden im engeren Sinne (mit Immatrikulation) wurde im Sommersemester 1903 vom großen Rate der Hochschule beschlossen.

Es erübrigt noch eine kurze Übersicht über die finanziellen Verhältnisse der Hochschule. Ein größeres eigenes Vermögen besitzt die Hochschule nicht; das in der nachstehenden Übersicht nachgewiesene Einkommen aus eigenem Vermögen betrifft Zinseingänge aus einem im Laufe der Jahre gebildeten und teilweise wieder, insbesondere zu baulichen und Institutszwecken, verwendeten Reservefonds.

Summe der Einnahmen:

Etatsjahr	Aus eigenem Vermögen (einschließlich Mietzinse)	Aus Beiträgen der Studierenden (Kollegiengeld u. Laboratorien-Honorare)	Staatszuschuß	Zusammen
1902	12 354 M.	211 949 M.	445 087 M.	677 581 M.
1890	2 585 „	74 402 „	241 900 „	318 887 „
1878	3 285 „	76 693 „	165 760 „	245 738 „
1865	1 995 Gulden	44 899 Gulden	46 592 Gulden	93 486 Gulden
1850	2 233 „	15 247 „	34 592 „	52 072 „

Gesamtsumme der ordentlichen Ausgaben:

Etatsjahr	Besoldungen und Remunerationen der Professoren und Dozenten	Wohnungsgeld-Zuschüsse für Lehrer und Beamte	Für Institute und Sammlungen (einschließlich Aversen)	Verwaltungs- und sonstige Kosten (einschließlich außerordentlich. kleinerer Ausgaben)
1902	251 842 M.	49 087 M.	117 564 M.	233 583 M.
1890	154 950 „	24 774 „	43 665 „	107 539 „
1878	136 375 „	20 263 „	22 747 „	33 134 „
1865	49 689 Gulden	—	6 676 Gulden	11 430 Gulden
1850	34 450 „	—	3 451 „	5 848 „

Außer diesen „ordentlichen“ Ausgaben sind auch alljährlich außerordentliche Ausgaben in Rechnung zu stellen. In größerem Ausmaße sind freilich erst im Laufe der letzten 10 Jahre außerordentliche Ausgaben für die technische Hochschule in den Staatsvoranschlägen genehmigt worden. Diese größeren Beträge wurden insbesondere bewilligt für die Errichtung eines neuen elektrotechnischen Institutes, Bau und Einrichtung zweier chemischer Laboratorien, Errichtung eines großen Aula- und Hörsaalbaues, einer besonderen Zentrale für elektrische Beleuchtung des ganzen Anstalts-Gebäudekomplexes, Instituts-Ausgestaltungen u. dgl. m. Insgesamt betrugen die außerordentlichen Ausgaben im Laufe der letzten 25 Etatsjahre in runder Summe 2 920 000 M.

O. v. Zwiedineck-Südenhorst.

VIII. Die Großherzoglich Hessische Technische Hochschule zu Darmstadt.

1. Geschichtliche Übersicht.

Die gegenwärtige Technische Hochschule ist eine Fortbildung der 1836 gegründeten „Höheren Gewerbeschule“, welche 1864 in eine sogenannte „Technische Schule“ umgewandelt wurde. Hochschulcharakter erhielt sie durch die 1868 erfolgte Erweiterung der Anstalt zu einer „Polytechnischen Schule“, die dann 1877 mit einer entsprechend veränderten Organisation auch den Namen einer „Technischen Hochschule“ erhielt.

Was zunächst die höhere Gewerbeschule angeht, so charakterisierte sie sich als ein Mittelding zwischen höherer und niedriger Schule. Sie war einerseits eine Vorschule für den Besuch eigentlich technischer Fachschulen, andererseits aber sollte sie auch den Gewerbetreibenden eine in bestimmten Grenzen abgeschlossene Ausbildung geben. Die Schule umschloß, ihrer doppelten Aufgabe gemäß, sowohl Teile des heutigen Realgymnasiums wie der heutigen Hochschule. Unter den Männern, welche sich um die höhere Gewerbeschule hervorragende Verdienste erwarben, muß neben dem ersten Direktor Oberstudienrat Dr. Schacht (1836—46) und dem Architekten Baurat B. Harres, dem Erbauer des 1844 vollendeten und bis 1895 benutzten Hauptgebäudes der Anstalt am Kapellplatz, vor allem der zweite Direktor, der Physiker Dr. Edmund Külp (1846—61) genannt werden. Sein Andenken wird noch heute durch die Külpstiftung lebendig erhalten. Aus freiwilligen Beiträgen ehemaliger Schüler der höheren Gewerbeschule 1861 errichtet, ist ihr Ertrag zur Auszeichnung würdiger Studierender nach dem Ermessen des Lehrerkollegiums bestimmt.

Schon Külp schwebte die Entwicklung der Anstalt zu einer Technischen Hochschule vor, ein Ziel, das zu erreichen allerdings

auch der rastlosen Hingabe dieses verdienten Mannes nicht gelingen sollte. Die Zeitverhältnisse waren zwar nicht ungünstig. Der beginnende industrielle Aufschwung Deutschlands, das sich durch den Zollverein wirtschaftlich geeinigt und geschützt sah, insbesondere aber der Ausbau des Eisenbahnnetzes, drängte mit Macht zu einer Vervollkommnung und Ausdehnung des damals noch gegen das Ausland stark zurückgebliebenen technischen Unterrichtswesens. Aber die überaus klägliche Dotierung der Darmstädter Schule, welche beispielsweise in der Finanzperiode 1852—54 jährlich nur 6400 Gulden (10 972 M.) betrug, hinderte gerade in den entscheidenden 50er Jahren eine zeitgemäße Fortentwicklung, hauptsächlich nach der Richtung einer intensiven Pflege der Ingenieurwissenschaften, auf die es vor allem ankam. Es konnte so nicht ausbleiben, daß andere technische Anstalten mit ihren bei weitem reicheren Mitteln Darmstadt allmählich den Rang abliefen und die Frequenz der Schule in einen bedauerlichen Rückgang geriet. Nicht wenig trug dazu bei, daß die Schule nur sehr geringe Berechtigungen besaß, insbesondere, daß ihr die Ausbildung und Prüfung der technischen Staatsbeamten nicht anvertraut war. Alle Bestrebungen, der Anstalt Berechtigungen, Mittel und Titel einer wirklichen polytechnischen Schule zu verschaffen, wie sie Berlin, Wien, Hannover, Karlsruhe schon seit längerem besaßen, scheiterten an den vermeintlich unerschwinglichen Kosten. So kam es denn sogar zu einer Art Degradierung der Anstalt durch ihre im Jahre 1864 vollzogene Umwandlung zur „Technischen Schule“.

Alle Aspirationen nach einer Hochschule waren damit begraben. Die besonderen Fachklassen wurden aufgehoben und das Schwergewicht in die zweiklassige allgemeine Abteilung gelegt. Da im Großherzogtum damals noch keine Realschule erster Ordnung war, so sollte diese Technische Schule gewissermaßen an Stelle der oberen Realschulklassen fungieren. Zwar war neben der allgemeinen Abteilung eine einzige besondere technische Klasse beibehalten, aber sie sollte nur „denjenigen Bautechnikern, welche ein geringes Maß der Ausbildung bedürfen, eine abschließende Bildung geben.“ Für diese Kategorie von subalternen Technikern war aber die Schule garnicht eingerichtet, weder in ihrer allgemeinen noch in ihrer technischen Abteilung. Weder sphärische Trigonometrie, algebraische Analysis und analytische Geometrie der Ebene, welche in den allgemeinen Klassen, noch Differenzial- und Integral-Rechnung, Wahrscheinlichkeitsrechnung, höhere Gleichungen und andere Disziplinen, welche in den Fachkursen gelehrt wurden, waren für diese Schüler verständlich

oder von irgendwelchem erheblichen Nutzen. Ein überaus schneller Rückgang der Besuchsziffer zeigte, daß auch in dieser Form die Anstalt nicht lebensfähig war. So entschloß man sich denn erfreulicherweise schon nach 3 Jahren, die Anstalt auf den verlassenen Weg der Entwicklung zur Hochschule zurückzuleiten. Schon im März 1868 erfolgte der entscheidende Schritt. Die Kammern nahmen den Antrag der Regierung an, „zum Zwecke der Erhebung der technischen Schule zu Darmstadt zu einer polytechnischen Schule ihre Zustimmung dazu zu erteilen, daß der im Staatsbudget pro 1866—68 vorgesehene Staatsbeitrag bis zu dem Betrage von 30 634 Gulden (52 515 M.) erhöht werde."

Mit der im Oktober desselben Jahres sanktionierten neuen Organisation der Anstalt hatte dann Hessen endlich das Ziel einer polytechnischen Schule, d. h. einer technischen Hochschule erreicht.

Der Name einer „Technischen Hochschule" wurde der Anstalt erst 1877 beigelegt, nachdem Verhandlungen unter den deutschen polytechnischen Schulen eine solche einheitliche Bezeichnung angeregt hatten. Gleichzeitig brachten die „revidierten organischen Bestimmungen" vom 10. Oktober 1877 Organisation und Verfassung der Hochschule in Einklang mit den veränderten Verhältnissen. Sie sind in Geltung geblieben bis zum Erlaß der neuen, jetzt noch gültigen Verfassung der Hochschule vom 2. Februar 1895.

Was die organisatorischen Wandlungen der Hochschule angeht, so wurde schon 1873 die „Allgemeine Schule", an der seit 1869 Otto Roquette*) als ordentlicher Professor der Geschichte und Literatur lehrte, aufgehoben. Sie paßte in ihrer jetzt veralteten überlieferten Einrichtung, die sie zu einer vorbereitenden Mittelschule stempelte, nicht in den Rahmen einer Hochschule. Ihre Aufgaben gingen zum Teil an die Darmstädter Realschule über, welche durch Anfügung zweier Oberklassen eine Umwandlung zu einer Realschule erster Ordnung erfuhr. An die Stelle der allgemeinen Schule trat die den technischen Abteilungen gleichstehende mathematisch-naturwissenschaftliche Schule, zur Aufnahme derjenigen Studierenden bestimmt, welche keiner besonderen Fachabteilung angehören.

*) Otto Roquette, ein Sohn des preußischen Justizrats Jean Louis Roquette in Bromberg, war 1824 in Krotoschin geboren und starb am 18. März 1896. Er gehörte 27 Jahre der Hochschule an.

Insbesondere wurde ihr auch die Ausbildung der Real- und Gymnasiallehrer für mathematische und naturwissenschaftliche Fächer überwiesen.

Ebenso wurde die landwirtschaftliche Abteilung, deren Besuch stets nur ein sehr geringer gewesen war, 1873 beseitigt.

Eine neue, glänzende Epoche der Hochschule begann mit der 1882 errichteten Professur für Elektrotechnik und dem Ende des gleichen Jahres eröffneten elektrotechnischen Institut dem ersten seiner Art auf dem europäischen Kontinente. Die Elektrotechnik trennte sich vom Maschinenbau, eine besondere Abteilung bildend, wodurch die Zahl der Fachklassen wieder auf 6 stieg. Das seit 20 Jahren wachsende Blühen der Hochschule steht in einem unverkennbaren Zusammenhange mit der glanzvollen Entwicklung dieser neuen Abteilung, die sich bald zu einem Zentrum der elektrotechnischen Disziplin weit über Deutschlands Grenzen hinaus entwickelte.

Der Besuch der Hochschule war bis dahin leider ein äußerst mäßiger gewesen und bis zum Jahre 1880/81 unter Einwirkung des industriellen Niedergangs in Deutschland sogar auf ein Minimum von 165 Studierenden gesunken, ein Rückgang, an dem übrigens damals in ähnlicher Weise auch die anderen deutschen Hochschulen teilnahmen. Mehrere Male stand sogar die Existenz der Hochschule in Frage. Es darf nicht vergessen werden, daß die Mittel auch der Hochschule im Vergleich zu den Schwesteranstalten äußerst bescheiden geblieben waren. Für Darmstadt wirkte noch besonders ungünstig, daß infolge der kurzen Vergangenheit der Anstalt als Hochschule jene innigen Beziehungen mit der technisch - wirtschaftlichen Welt fehlten, die für den Nachwuchs von so großer Bedeutung sind, jene Beziehungen, die vor allem durch eine große Zahl von in Amt und Stellung sich befindenden ehemaligen Schüler gebildet werden. Die Anziehungskraft der elektro - technischen Abteilung machte dieser Periode des Hangens und Bangens ein Ende. Sie kam selbstverständlich auch den übrigen Abteilungen, insbesondere auch dem Maschinenbau zugute, sodaß bald auch äußerlich die Spuren einer wenig glücklichen, von Hemmungen mannigfaltiger Art erfüllten Jugendzeit der Anstalt verwischt wurden. Schon nach wenigen Jahren konnte die Darmstädter Hochschule auch der Frequenz nach sich den bedeutendsten Schwesteranstalten Deutschlands ebenbürtig zur Seite stellen.

Nichts charakterisiert die neuere Entwicklung der Hochschule in allen ihren Teilen besser, als die Tatsache, daß bald überall die ge-

gewohnten Unterrichts- und Arbeitsräume zu eng wurden. Hatte man sich in den achtziger Jahren durch Errichtung von Baracken, Heranziehung von einzelnen mietweise oder auch von der Stadt unentgeltlich überlassenen Räumen behelfen können, so wurde angesichts der unaufhaltsam wachsenden Besucherzahl in den neunziger Jahren dieser Ausweg unzureichend. Insbesondere war es das elektrotechnische Institut und das zunächst mit demselben zusammenhängende physikalische Institut, welche einen Neubau dringend erforderten. Aber auch das Hauptgebäude der Hochschule am Kapellplatz, das über 50 Jahre in Benutzung gewesen war, erwies sich mehr und mehr als unzureichend, sodaß mit Beginn der neunziger Jahre zu einer vollständigen baulichen Erneuerung der Hochschule geschritten wurde.

Neue, allen modernen Anforderungen entsprechende Bauten, von den Professoren der Hochschule Heinrich Wagner und Erwin Marx entworfen und ausgeführt, wurden mit einem Gesamtkostenaufwande von 3,008,500 M. errichtet.*)

Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß die Stadt Darmstadt, welche von jeher bedeutende Opfer für die Schule in allen Phasen ihrer Entwicklung gebracht hat, nicht weniger als 1,200,000 M. zu diesen Kosten beigesteuert hat. Schon im Januar 1895 konnte das elektrotechnisch-physikalische Institut, Ostern 1896 das chemische Institut und mit Beginn des Wintersemesters 1895/96 das Hauptgebäude mit Maschinen- und Kesselhaus seinen Zwecken übergeben werden. Die Neubauten waren für eine Frequenz von 600 bis 800 Studierenden berechnet. Der nicht vorhergesehenerweise steigende Besuch der Hochschule hat schon jetzt (1903) wieder bedeutende Vergrößerungen der Bauten nötig gemacht. Schon seit Jahresfrist sind umfangreiche Erweiterungen der Institute für Elektrotechnik, Physik und Chemie mit einem Kostenaufwande von 856,940 M. in Angriff genommen. Sie werden bereits im laufenden Jahre fertiggestellt. Dank der Opferwilligkeit der Landstände und der Stadt ist auch für die Erweiterung des völlig unzulänglich gewordenen Hauptgebäudes und ebenso der Zentrale für Kraft, Licht und Wärme, weiter für die Errichtung neuer Ingenieur- und Maschinenlaboratorien eine sich auf 2,205,995 M. belaufende Summe schon in ihrer ersten Rate bewilligt worden. Diese umfangreichen, von Professor Wickop

*) Für alles Einzelne bezüglich dieser Bauten und ihrer Einrichtung wird verwiesen auf: „Die neuen Gebäude der Großherzoglichen Technischen Hochschule zu Darmstadt. Festschrift zur feierlichen Einweihung der Neubauten am 28. Oktober 1895. Mit 21 Tafeln. Darmstadt 1895.

entworfenen Ergänzungen, die zum Teil schon in Angriff genommen sind, bedeuten eine Erweiterung der in den Jahren 1895/96 bezogenen Bauten von nicht weniger als 70 %. Die erneuerte und vergrößerte Hochschule wird nach Vollendung dieses ansehnlichen Zuwachses in der Lage sein, 1800 Studierenden in Hör-, Zeichen- und Arbeitssälen Raum zu bieten.

2. Gegenwärtiger Zustand (Sommer 1903).

a) *Die Organisation des Unterrichts.*

Nach der zurzeit geltenden Verfassung soll die Technische Hochschule die vollständige wissenschaftliche und künstlerische Ausbildung für den technischen Beruf gewähren, sowie Wissenschaften und Künste pflegen. Insbesondere bezweckt sie die Ausbildung von Architekten, Bauingenieuren, Kulturingenieuren, Maschineningenieuren, Elektroingenieuren, Chemikern, Pharmazeuten und Geometern. Die Vorbereitung zum höheren Staatsdienst des Großherzogtums kann im Hochbau-Bauingenieur- und Maschinenfach ganz, im Forstfach teilweise auf der Technischen Hochschule erlangt werden. Hinsichtlich der Staatsprüfungen in den genannten technischen Fächern besteht Gleichstellung und gegenseitige Anerkennung seitens der Königlichen Preußischen und Großherzoglich Hessischen Landesregierung. Für die Vorbereitung zum Gymnasial- und Realschul-Lehramt, soweit dieselbe Mathematik und Naturwissenschaften betrifft, wird das Studium an der Hochschule dem Studium an Universitäten bis zu drei Semestern gleichgerechnet.

Die Hochschule hat das Recht auf Grund ihrer Prüfungsordnungen den Grad eines Diplomingenieurs und die Würde eines Doktoringenieurs, letztere auch ehrenhalber als seltene Auszeichnung, zu verleihen. Sie zerfällt in 6 Abteilungen, in denen der Unterricht in Form von Vorträgen und Übungen, Arbeiten in den Laboratorien, Exkursionen durch 32 ordentliche und 8 außerordentliche Professoren, 35 Lehrer und Privatdozenten und 35 Assistenten erteilt wird. Es entspricht der mehr einheitlichen Aufgabe einer Technischen Hochschule, daß die Gliederung in Abteilungen bei weitem nicht jene Selbständigkeit der Organisation und Trennung des Unterrichts bedeutet, wie sie den Fakultäten der Universität eigentümlich ist. Handelt es sich doch auf der Hochschule lediglich um solche technischen und wissenschaftlichen Fächer, die fast sämtlich in nächster Verwandschaft zueinander stehen oder als allgemein

bildend allen Abteilungen als Ergänzung zu dienen haben. Daher gehört auch die Mehrzahl der Professoren mehreren Abteilungen an. Die im folgenden den einzelnen Abteilungen zugeteilten Dozenten sind lediglich diejenigen, welche ihrem Lehrgebiet nach sich speziell als Fachdozenten der Architektur, des Ingenieurwesens usw. oder der allgemein bildenden Fächer (allgemeine Abteilung) kennzeichnen.

1. Die Abteilung für Architektur zählt gegenwärtig 6 ordentliche[1]) und 2 außerordentliche[2]) etatmäßige Fachprofessoren, außerdem 3 Privatdozenten.

2. Die Abteilung für Ingenieurwesen umfaßt die Gruppen der Bau- und Kulturingenieur-Wissenschaft und zählt 6 ordentliche Professoren.[3])

Ein Landeskulturrat hält Vorträge über Kulturtechnik und Separationswesen.

3. Die Abteilung für Maschinenbau zählt 5 ordentliche Professoren[4]), außerdem einen Privatdozenten.

4. Die Abteilung für Elektrotechnik zählt zwei ordentliche[5]) und einen außerordentlichen etatsmäßigen Professor[6]); außerdem lesen 2 Privatdozenten über Elektrotechnik.

5. Die Abteilung für Chemie, einschließlich Elektrochemie und Pharmazie (Botanik) zählt 3 ordentliche[7]) und 1 außerordentlichen[8]) etatmäßigen Professor. Privatdozenten für obige Fächer sind 8 vorhanden.

6. Die Abteilung für Mathematik, Naturwissenschaften und allgemein bildende Fächer zählt 9 ordentliche und 4 außerordentliche Professoren. Außerdem 19 Privatdozenten und Lehrer.

Als Fachgruppen sind zu unterscheiden:

1. Die mathematischen Wissenschaften mit 5 ordentlichen[9]) und 1 außerordentlichen[10]) Professor.

[1]) Hofmann, Kautzsch, Pützer, Walbe, Wickop, v. Willmann.

[2]) Hartmann, Varnesi.

[3]) Koch, Landsberg, Schmitt, Wegele, v. Willmann, Fenner (für Geodäsie).

[4]) Berndt, Gutermuth, Lincke, Pfarr. Der Lehrstuhl des nach Gratz berufenen Professors Krauß ist noch unbesetzt.

[5]) Kittler, Wirtz.

[6]) Sengel.

[7]) Dieffenbach, Schenck, Staedel.

[8]) Finger.

[9]) Dingeldey, Gundelfinger, Henneberg, Scheffers, Wiener

[10]) Graefe.

2. Die Naturwissenschaften (Physik, Mineralogie und Geologie, Zoologie) mit 2 ordentlichen[1]) und 2 außerordentlichen[2]) Professoren.
3. Die allgemein bildenden Fächer:

   In dieser Gruppe sind durch etatmäßige Professoren vertreten:

   1. Geschichte und Literatur (Deutsche Sprache): 1 ordentlicher Professor[3]), 1 Privatdozent.
   2. Englische und französische Sprache: 1 ordentlicher[4]) Professor.

      In der russischen Sprache unterrichtet ein Privatdozent.
   3. Volkswirtschaftslehre: 1 außerordentlicher Professor.[5])

   Ein Ministerialrat liest über Rechtswissenschaft, ein Patentanwalt über Patent-Muster- und Markenwesen.

Ferner werden durch Privatdozenten oder beauftragte Lehrer Vorlesungen gehalten über Landwirtschaft, kaufmännische Buchführung, Philosophie (2 Privatdozenten), Musikwissenschaft, Geschichte der Waffentechnik. Auch Gesang- und Turnübungen werden abgehalten.

b) Die Institute und die sonstigen Hilfsmittel für den Unterricht.[6])

1. Das physikalische Institut (Vorstand: Professor Schering) wurde 1893/94 erbaut, erwies sich jedoch schon länger räumlich als unzureichend, sodaß gegenwärtig ein größerer Anbau ausgeführt wird, der außer der physikalischen Sammlung einen großen Hörsaal mit etwa 320 Plätzen enthalten wird. Er wird so ausgestattet werden, daß für die physikalischen Vorlesungen alle wissenschaftlichen Hilfsmittel der Neuzeit zur Verfügung stehen.

Das physikalische Praktikum, das wöchentlich an 4 Nachmittagen abgehalten wird, ist für die Studierenden des Maschinenbaues, der Elektrotechnik, der Chemie und der Allgemeinen Abteilung bestimmt. Die Teilnehmerzahl im Sommer 1903 war 234 (W.-S. 1902/3 292), die jährlichen Einnahmen im Durchschnitt der letzten 3 Jahre aus

[1]) Schering, Lepsius.

[2]) Zeißig, v. Koch.

[3]) Harnack.

[4]) Hangen.

[5]) Berghoff-Ising.

[6]) Vergleiche für weiteres die Festschrift: „Die neuen Gebäude der Großherzoglich Technischen Hochschule zu Darmstadt“. 1895.

Praktikantengeldern schwanken zwischen 5000 M. und 6000 M. Die Räume für das physikalische Praktikum werden nach Fertigstellung des oben genannten Anbaues im Jahre 1904 um 2 große Säle vermehrt werden.

2. Das elektrotechnische Institut nebst Werkstätte und der elektrotechnischen Sammlung (Vorstand: Professor Kittler). Das Institut, Ende 1882 gegründet, wurde zuerst 1894, dann 1896/97 und zuletzt 1902/03 umgebaut und bedeutend erweitert. Der Gesamtaufwand für die Gebäude und die innere Einrichtung beziffert sich auf ca. 850 000 M. Hiervon wurden verausgabt

in den Jahren 1892/94	. .	350 000 M.
„ „ „ 1896/97	. .	150 000 „
„ „ „ 1901/03	. .	350 000 „ .

Der ältere Hörsaal reicht für etwa 200 Zuhörer, während der neue, im modernen Stil gehaltene und im Herbst 1903 eröffnete über 300 Zuhörer faßt. Zu diesen Hörsälen kommen als wesentliche Bestandteile noch: 20 Laboratorien für das Praktikum I, darunter 2 Photometersäle und 2 Eichzimmer, 5 Laboratorien für Praktikum II, 2 Hochspannlaboratorien, 6 Akkumulatorenräume, 1 Gasmotorenraum, 1 Turm mit einem elektrischen Scheinwerfer und Einrichtungen für drahtlose Telegraphie, 1 große Werkstätte, Verwaltungs-, Arbeits- und Bibliothekzimmer für das Institutspersonal, Wohnung für den Werkmeister u. dergl.

Im Praktikum I werden folgende Aufgaben gelöst: Übungen im Messen elektrischer Größen, Eichung von Instrumenten, Untersuchung galvanischer Elemente und Akkumulatoren, magnetische Arbeiten, Prüfung von Eisensorten, Untersuchung von Kabeln, photometrische Arbeiten. Im ganzen stehen für diese Zwecke 80 Arbeitsplätze für je 2 Praktikanten zur Verfügung.

Im Praktikum II handelt es sich um Übungen im Gebrauch von Bremsen und Riemendynamometern, Untersuchungen an Glüh- und Bogenlampen, Behandlung von Dynamomaschinen, umfangreichere Untersuchungen an Gleich- und Wechselstrommaschinen, Elektromotoren und Umformern. Im ganzen sind es hier 18 Arbeitsplätze, an denen die Studierenden in Gruppen von 4—5 Praktikanten arbeiten.

Hiernach können 250 Praktikanten gleichzeitig im Institut beschäftigt werden. Um jedoch die Überwachung zu erleichtern, werden gleichzeitig höchstens etwa 180 Studierende beschäftigt.

Das Inventar des Instituts ist das denkbar vollständigste und wird fortwährend den neuesten Errungenschaften der Elektrotechnik entsprechend vermehrt.

Außer dem Vorstande wirken am Institute noch 2 Professoren und 1 Privatdozent, ferner 6 Assistenten, 1 Institutsinspektor, 1 Werkmeister, 1 Feinmechaniker, 2 Schlosser, 1 Wärter. Die jährlichen Einnahmen aus dem Praktikum schwanken im Durchschnitt der letzten 3 Jahre zwischen 10-000 und 11 000 M.

3. Das chemische Institut (Vorstand: Professor Staedel) hat 3 große Arbeitssäle mit zusammen 84 Arbeitsplätzen, an denen etwa 100 Praktikanten arbeiten können. Der Hörsaal besitzt 196 Plätze. Hervorzuheben sind die Einrichtungen für Vorlesungsdemonstrationen, Projektionseinrichtung und größere Anlagen für elektrische Versuche im Hörsaal, sodann sehr vollständige Einrichtungen für technische und wissenschaftliche Gasuntersuchungen, außerdem Einrichtungen für physikalisch-chemische Arbeiten. Die Einnahmen aus dem Praktikum schwanken im Durchschnitt der letzten 3 Jahre zwischen 5 000 und 6 000 M.

4. Das chemisch-technische und elektrochemische Institut (Vorstand Professor Dieffenbach) hat einen für 60 Hörer berechneten Hörsaal und vermag ungefähr ebensoviele Praktikanten aufzunehmen. Jeder Arbeitsplatz ist mit Stromzuführung und allem Zubehör an Meßinstrumenten usw. versehen, sodaß der Praktikant in der Lage ist, sich jederzeit für seine Arbeiten ebenso des elektrischen Stromes zu bedienen, wie er sich des Gases und Wassers zu bedienen gewöhnt ist. Die jährlichen Einnahmen in den letzten 3 Jahren schwanken zwischen 2000 M. und 3200 M.

5. Das Institut für organische Chemie (Vorstand: Professor Finger) hat erst durch die Neubauten 1902/03 eine seinen Zwecken entsprechende Unterkunft gefunden. Es kann nunmehr 28 Praktikanten aufnehmen und besitzt einen Hörsaal mit 59 Sitzplätzen. Auch eine Versuchsfärberei ist vorhanden, ebenso ein kleiner Garten, in dem Färbereipflanzen, Alkaloide liefernde Gewächse u. dergl. für die Vorlesung gezogen werden.

6. Das Maschinenbau-Laboratorium I und die zu errichtende Mechanisch-technische Versuchsanstalt werden räumlich vereinigt unter Leitung von Professor Otto Berndt. Im Maschinenbaulaboratorium werden gasförmige und flüssige Brennstoffe auf ihre physikalischen Eigenschaften, ihren Heizwert und ihre Ausnutzung in Explosionsmotoren untersucht. Verbunden mit den zu diesen Zwecken

vorhandenen Motoren sind Vorrichtungen zur Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades derselben; hierzu wird benutzt ein elektrisch erregter Stimmgabelapparat mit nicht schwingender, eine Mittellinie ziehender Schreibfeder (System Berndt). — Die Prüfung von Indikatorfedern im kalten und warmen Zustande kann vorgenommen werden. Zur Untersuchung von Metallen und Baustoffen dienen Biege- und Torsionsapparate, Fallmaschinen, Pressen und Zerreißmaschinen, welche von Hand, elektrisch und hydraulisch betrieben werden. — Das Zementlaboratorium ist mit allen neueren Apparaten ausgerüstet. Für Reparaturarbeiten und zur Herstellung von Versuchskörpern dient die mechanische Werkstätte, deren Werkzeugmaschinen auf ihren Arbeitsverbrauch untersucht werden können. Ein besonderer Apparat, System Berndt, dient zur Bestimmung der Geschwindigkeiten bei Hobelmaschinen während der Umkehr der Bewegung. — 40 Studierende können in dem Laboratorium gleichzeitig arbeiten. Die Praktikantengelder des Maschinenbau-Praktikums I betrugen im Durchschnitt der 3 letzten Jahre 550 M. jährlich.

7. Das Maschinenbau-Laboratorium II (Vorstand Professor Gutermuth) dient zur Untersuchung von Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfleitungen, Pumpen und Kompressoren. Es enthält 4 Dampfkessel verschiedener Systeme, 1 Versuchswasserrohrkessel zur Beobachtung des Wasserumlaufs im Kessel und Röhreninnern. — Im Maschinenraum 1 Parson-Dampferturbine von 300 PS. Leistung, ferner 2 Dampfturbinen anderen Systems, eine horizontale Verbund-Dampfmaschine von 110 PS. mit Ventilsteuerung mit Hochdruck-Rundschiebersteuerung und Runddruck-Zylinder; mehrere schnelllaufende stehende Dampfmaschinen von 250 PS. und 100 PS. mit 400 bezw. 250 Umdrehungen in der Minute, einen horizontalen Schnellläufer von 30 PS. und 220 Umdrehungen, 1 Hochdruckpumpe von 50 PS. für 50 Atm. Wasserpressung, 1 Niederdruckpumpe gleicher Leistung für 10 Atm., 1 Hochdruck-Zentrifugalpumpe von 50 PS. und 10 Atm. Ferner eine Kältemaschinenanlage für 10 000 Cal. stündlicher Kälteleistung.

Hierzu kommen Einrichtungen zur Untersuchung der Dampfbewegungen und Feststellung der Verluste in Dampfleitungen, Apparate zur Messung der Dampffeuchtigkeit, zur Untersuchung des Dampfausflusses, sowie zur Durchführung eingehender Regulatoren-Untersuchungen. — Das Laboratorium hat Sommer 1903 180 Praktikanten beschäftigt, welche sich auf mehrere Übungszeiten verteilen,

im neuen Laboratorium können 50—60 Studierende gleichzeitig beschäftigt werden. Die Übungsgelder schwanken in den letzten drei Jahren zwischen 900 und 1300 M. jährlich.

8. Das Maschinenbau-Laboratorium III (Vorstand Prof. Pfarr) ist zurzeit noch im Bau begriffen. Seine Einrichtungen bestehen aus teils offenen, teils geschlossenen Wasserführungen. Die zur Verfügung stehenden Gefälle sind: 6 m, 20 m, 100 m, 500 m. Für jedes Gefälle ist Gelegenheit zum Aufstellen eines oder mehrerer Wassermotoren zu Bremsversuchen, Wassermessungen usw. Die Leistungen der zu bremsenden Wasserkraftmaschinen können bis zu 60 PS. betragen. Das Laboratorium, das auch zu Demonstrationen für die Vorträge über Hydraulik benutzt werden wird, kann etwa 20—25 Studierenden gleichzeitig zu Versuchen dienen. Außerdem werden in dem besonderen Arbeitsraum für den Institutsvorstand noch etwa 8 Personen gleichzeitig arbeiten können.

9. Das botanische Institut mit der botanischen Sammlung und dem botanischen Garten der Hochschule (Vorstand Prof. Schenck). Die Dotation des Institutes beläuft sich jährlich auf 800 M., wozu noch einige hundert M. aus den Übungsgeldern kommen. Für den botanischen Garten sind jährlich 8470 M. ausgeworfen. Neben dem botanischen Institut besteht noch ein pharmakognostisches Institut mit einer pharmakognostischen Sammlung.

10. Das mathematische Institut (Vorstand Prof. Wiener) umfaßt eine Einrichtung, wie sie bisher noch an keiner anderen technischen Hochschule oder Universität in dieser Weise vorhanden sein dürfte, nämlich eine mechanische Werkstätte, in der ein als Mechaniker ausgebildeter Assistent in fortlaufender Arbeit Modelle für den mathematischen Unterricht herstellt. Die Studierenden der Mathematik, aber auch solche der technischen Fächer werden in mechanischen Arbeiten, wie Löten, Arbeiten an der Drehbank, Gipsen und im Herstellen mathematischer Modelle unterwiesen. Die so entstandenen Modelle einfacher Art werden dem Verfertiger überlassen, größere und bessere Arbeiten der mathematischen Sammlung einverleibt. Auch verfertigen fortgeschrittene Studierende außerhalb der Übungsstunden und gegen Entgelt Modelle, und zwar nicht bloß für die mathematische Sammlung, sondern auch für die Zwecke anderer Lehrstühle, beispielsweise für Zwecke des Maschinenbaues, der Architektur usw. Die reichhaltige Sammlung mathematischer Modelle hat neuerdings auch für den Unterricht an anderen Hochschulen eine Bedeutung dadurch gewonnen, daß von den wichtigsten Stücken

unter dem Titel: „H. Wiener's Sammlung“ auch weiteren Kreisen Kenntnis gegeben wird. Als erste unter den Hochschulen hat Darmstadt ferner einen für den mathematischen Unterricht bestimmten Hörsaal mit Projektionsapparat und Verdunklungsvorrichtung.

Hervorzuheben sind ferner noch:

Die mineralogische, petrographische und geologische Sammlung (Vorstand: Prof. Lepsius);

die Sammlungen von Vorlagen, Kupferstichen, Photographien und Gipsabgüssen für Ornamentzeichnen und Entwerfen, Figurenzeichnen, Aquarellmalen und allgemeine Kunstgeschichte;

die Baumaterialiensammlung. — Sammlung von Zeichnungen, Wandtafeln und Photographien, Gipsabgüssen und Modellen für Hochbaukonstruktionen, Baustile, Ornamentik und Hochbaukunde;

die Sammlung geodätischer Instrumente. — Vorlagensammlung für Planzeichnen. Sammlungen von Zeichnungen, Wandtafeln und Modellen für Straßen- und Eisenbahnbau, Brückenbau und Wasserbau, für Maschinenbaukunde und mechanische Technologie. Sammlungen von Inventarzeichnungen neuerer preußischer Staatsbauten.

Die Bibliothek der Hochschule besteht seit Gründung der höheren Gewerbeschule (1836). Sie zählt mit Einschluß der Handbibliotheken, welche den einzelnen Lehrstühlen zur Verfügung stehen, ca. 42 000 Bände. Das Personal besteht außer dem Bibliothekar (Prof. Dr. Hangen) aus einem Bibliotheksgehilfen und einem Bibliotheksdiener. Für Neuanschaffungen, Buchbinderkosten etc. stehen, wieder mit Einschluß der Handbibliotheken, jährlich ca. 40 000 M. zur Verfügung.

3. Statistische Übersichten.

Zahl der Lehrer.

	Ordentliche Professoren	Außerordentliche Professoren	Privatdozenten	Lektoren
S. 1903	32	8	27	8
S. 1878	18	3	1	9

Zahl der immatrikulierten Studierenden:

Semester	Gesamtzahl	Darunter Reichsausländer	Semester	Gesamtzahl	Darunter Reichsausländer
S. 1903	1470	432	W. 1900/1	1390	388
W. 1902/3	1521	493	S. 1900	1366	379
S. 1902	1401	381	W. 1890	312	17
W. 1901/2	1459	414	W. 1880	123	9
S. 1901	1356	344	W. 1870	101	8

Zahl der Studierenden:

Semester	Architektur	Ingenieurwissenschaft	Maschinenbau	Elektrotechnik	Chemie	Allgem. Abteilung
S. 1903	153	230	459	441	157	30
W. 1902/3	158	223	453	520	153	34
W. 1900	112	186	378	559	132	23
W. 1895	75	102	214	287	70	25
W. 1890	41	48	65	110	30	18
W. 1880	26	36	26	—	17	18
W. 1870	7	14	6	—	5	69

Zahl der sonst zum Hören der Vorlesungen Zugelassenen:

(Hospitanten und Teilnehmer an einzelnen Vorlesungen.)

S. 1903 = 411 W. 1902/3 = 449 S. 1902 = 379

W. 1901/2 = 344 S. 1901 = 248 W. 1900/1 = 293

Gesamtsumme der Einnahmen und ordentlichen Ausgaben der Technischen Hochschule:

Jahr	Einnahme				Ausgabe				
	aus Stiftungen usw.	aus eigenem Erwerb (Studiengeld usw.)	Staatszuschuß	Summe	Gehalte usw. der Professoren und Dozenten	Lehrmittel usw.	Verwaltungskosten (inkl. Gehalte der Beamten und Diener)	Stipendien (inkl. Studiengeld-Erlasse)	Summe
1903	6 500	420 000	220 000	646 500	410 000	110 000	110 000	16 500	646 500
1890	3 000	45 000	156 000	204 000	138 000	37 850	25 000	3 150	204 000
1878	2 400	20 000	133 000	155 400	107 600	26 000	20 000	1 800	155 400

Bezüglich der außerordentlichen Ausgaben in den letzten 25 Jahren vergleiche Seite 280.

Berghoff-Ising.

IX. Die Herzogliche technische Hochschule „Carolo-Wilhelmina“ in Braunschweig.

1. Geschichtliche Übersicht.

Die Herzogliche technische Hochschule zu Braunschweig in ihrer heutigen Gestalt ist nach einer Reihe tiefgreifender Umwandlungen aus dem „Collegium Carolinum“ hervorgegangen, welches im Jahre 1745 durch den Herzog Carl I. nach Plänen des Hofpredigers Fr. Wilh. Jerusalem gegründet wurde. Der ursprüngliche Zweck der Anstalt war einmal, eine Vermittlung zu schaffen zwischen den damals noch wenig entwickelten Gymnasien und den Universitäten, andererseits aber solchen Zöglingen, welche es nicht auf ein nachfolgendes „Fakultätsstudium“ abgesehen hatten, die sich vielmehr späterhin der „Einrichtung gemeinnütziger Anstalten“, der „Vermehrung des Gewerbes“, den „mechanischen Künsten“ usw. zu widmen vorhatten, hierzu die höhere Ausbildung zu gewähren.*)

Wir erblicken in den letztgenannten Lehrzielen, welche bereits bei der Gründung des Collegium Carolinum maßgeblich waren, den Keim, aus welchem die spätere rein technische Lehranstalt hervorwuchs. Indessen war die erste Blütezeit der Anstalt wesentlich durch den Ruhm ihrer humanistischen Seite begründet. So waren unter ihren Lehrern besonders weit leuchtende Namen Friedr. Wilh. Zachariä, Professor der deutschen Literatur und Philosophie, sowie sein Nachfolger Johann Joachim Eschenburg.

Schon zu Ende des 18. Jahrhunderts schwand die erste Blütezeit des Collegium Carolinum dahin. Die Napoleonischen Wirren schienen sogar der ganzen Anstalt ein Ende setzen zu wollen. In

*) Man vergleiche wegen der ursprünglichen Gründungspläne Jerusalems den „Entwurf einer Geschichte des Collegii Carolini in Braunschweig“ von J. J. Eschenburg, Berlin und Stettin, 1812.

der Tat wurde im Herbst 1808 das Collegium Carolinum auf Geheiß des Königs Jérôme von Westfalen aufgehoben und an seiner Statt eine militärische Schule errichtet. Indessen stellte 6 Jahre später, im Herbste 1814, Herzog Friedrich Wilhelm, der nach Napoleons Sturze den Thron seiner Väter wiedergewonnen hatte, die Lehranstalt nach den ursprünglichen Plänen wieder her.

Aber diese Lehrpläne entsprachen nicht mehr den veränderten Zeitverhältnissen. Die Umstände erforderten je länger je mehr eine Neuorganisation, welche unter der Regierung des Herzogs Wilhelm im Jahre 1835 trotz des geistreichen Einspruchs des gelehrten Professors der klassischen Philologie F. L. Petri*) ins Leben trat. Fortan wurde die „technische Abteilung“ des Collegium Carolinum in den Vordergrund gerückt, neben welcher einstweilen eine „humanistische“ und eine „merkantilische Abteilung“ eingerichtet wurden. Der Vorsteher der technischen Abteilung, Professor der Mathematik und Astronomie A. Uhde, hat sich in einer besonderen Schrift, welche in der Geschichte des deutschen technischen Unterrichtswesens berühmt geworden ist, über die Organisation und Bedeutung der genannten Abteilung ausgesprochen.**)

Die folgenden Jahrzehnte zeigten indessen, daß nur die technische Abteilung auf die Dauer lebensfähig war. Im Jahre 1862 wurde demgemäß die Anstalt unter Aufgabe der humanistischen und der merkantilischen Abteilungen, sowie unter weiterer Ausgestaltung der technischen Abteilung in eine „Polytechnische Hochschule“ verwandelt. Als solche entsprach sie den Bedürfnissen der Zeit und hat seither an ihrem Teile dazu beigetragen, technisches Wissen und Können in ihrem engeren Vaterlande und über dessen Grenzen hinaus zu verbreiten.

Von den äußeren Erlebnissen, welche unsere Lehranstalt in ihrem mit 1862 beginnenden neuen Lebensabschnitte erfahren hat, ist das wichtigste die Übersiedelung in ein neues Heim, welche unter der Regierung des Herzogs Wilhelm im Jahre 1877 stattfand. Bis zu diesem Zeitpunkte war die Anstalt in der Hauptsache auf die Baulichkeiten angewiesen, welche ihr bei der Gründung 1745 überwiesen waren. Da dieselben in keiner Weise mehr genügen wollten, so schritt man zu einem Neubau, welcher in glänzender Weise mit

*) „Über Wesen und Zweck des Herzoglichen Collegii Carolini zu Braunschweig“, Braunschweig 1831.

**) „Die höhere technische Lehranstalt oder die technische Abteilung des Herzoglichen Collegii Carolini zu Braunschweig“, Braunschweig 1836.

einem Kostenaufwande von insgesamt 2 202 000 M. nach den Plänen von C. Körner und C. Uhde, zweier Professoren der Hochschule, aufgeführt wurde.*) Zum Andenken an den Erbauer dieses neuen Heims, Herzog Wilhelm, neben dem Begründer, Herzog Carl I., wurde der Anstalt fortan der Name „Herzogliche technische Hochschule Carolo-Wilhelmina“ beigelegt. Der gewaltige 7655 Quadratmeter im Grundriß bedeckende Bau mit seinen zahlreichen und geräumigen Hör- und Zeichensälen, Sammlungsräumen und Laboratorien schien für lange den Bedürfnissen der Hochschule genügen zu können. Inzwischen brachten die beiden letzten Jahrzehnte des verflossenen Jahrhunderts eine schnelle Entwicklung und Vergrößerung der deutschen Industrie. Der Besuchsstand der Hochschule wuchs alsbald über die Zahl hinaus, für welche dieselbe eigentlich eingerichtet war. Zugleich mußte man zur Einrichtung neuer Lehrfächer schreiten, welche neue Hörsäle und Laboratorien nötig machten. Auch bei größter Beanspruchung des Raumes, den das Gebäude der Hochschule bot, erwies sich derselbe mehr und mehr als unzureichend. Insbesondere konnte das neu zu errichtende mechanisch-technische Laboratorium innerhalb des Gebäudes der Hochschule nicht mehr Platz finden, machte vielmehr einen besonderen Neubau erforderlich, der in der Nähe des Hauptgebäudes mit einem Gesamtkostenaufwande von 226 000 M. errichtet wurde und zum Herbste des Jahres 1903 seiner Bestimmung überliefert worden ist.

Weiter ist bemerkenswert, daß die Hochschule 1872 eine neue Verwaltungsordnung, 1877 eine akademische Verfassung erhielt. In dem letzteren Jahre (1877) wurde seitens der Königlich Preußischen Staatsregierung das für unsere Hochschule wichtige Anerkenntnis ausgesprochen, daß für die Meldungen zur Vorprüfung und ersten Hauptprüfung im Staatsbaufach in Preußen der Besuch der technischen Hochschule zu Braunschweig mit dem einer der preußischen Hochschulen gleich erachtet werden solle.**) Das Recht der Erteilung des Titels eines Diplomingenieurs erhielt die Hochschule im Jahre 1893; endlich wurde ihr im Jahre 1901 das Recht der Promotion von Doktoringenieuren verliehen.

Auch das innere, den Unterrichtsbetrieb angehende Leben

*) Cf. die Schrift „Neubau der Herzoglichen technischen Hochschule in Braunschweig, entworfen und ausgeführt von den Professoren Uhde und Körner“, Berlin, Verlag von E. Wasmuth.

**) Entsprechende Abmachungen mit anderen deutschen Bundesstaaten folgten späterhin nach.

unserer Anstalt hat sich während der 41 Jahre ihres Bestehens als eigentliche technische Hochschule vielfältig gewandelt. Neben den noch jetzt bestehenden Fachschulen (cf. unten) gab es anfänglich noch solche für Hütten- und Salinenfach, für Forstwirtschaft, für Landwirtschaft und für Eisenbahn- und Postfach. Indessen kamen diese Fachabteilungen sämtlich im Laufe der siebziger Jahre in Fortfall.

Auf der andern Seite wurde die „Fachschule für Bau- und Ingenieurwesen“ bei der Neuorganisation 1877 in die beiden Abteilungen für Architektur und für Ingenieurbauwesen gespalten. Ferner erfuhr die Abteilung für Maschinenbau eine reiche Entwicklung. Seit Ende der achtziger Jahre vereinigt diese Abteilung drei Fachschulen in sich, diejenige für „Maschinenbau“ im allgemeinen, die für „Elektrotechnik“ und die für „Textilindustrie“. Eine ähnliche Entwicklung erfuhr die „Abteilung für chemische Technik“, welche gleichfalls seit Ende der achtziger Jahre die drei Fachschulen für „technische Chemiker“, für „Nahrungsmittelchemiker“ und für „Zuckerchemiker“*) umfaßt.

Neben dem Hochkommen der technischen Fachabteilungen ist die allgemein wissenschaftliche Abteilung zurückgeblieben und verkümmert. Im Jahre 1862 wurden die Lehrfächer in folgende drei Gruppen geteilt: 1. die vorbereitenden Grundwissenschaften und Künste (wo z. B. im Gebiete der angewandten Mathematik auch die gesamte Mechanik, d. h. einschließlich der „technischen Mechanik“, ihren Platz fand); 2. die praktischen Fachstudien; 3. die allgemein bildenden Studien. Noch um die Mitte der siebziger Jahre stand die „Schule für allgemein bildende Wissenschaften und Künste“ als erste vor weiteren fünf folgenden „Fachschulen“. Seither hat, nachdem frühzeitig die „technische Mechanik“ in die „Fachabteilungen“ übersiedelte, die „allgemeine Abteilung“ ihre selbständigen Lehrziele verloren und an selbständiger Organisation Einbuße erlitten. Die in dieser Abteilung zum Vortrage kommenden Wissenschaften werden nur unter dem Gesichtspunkte und in dem Umfange behandelt, als sie „Hilfswissenschaften“ für die technischen Vorlesungen sind. Die der alten humanistischen Überlieferung entsprechende Tendenz nach einer intensiveren und selbständigen mathematischen und allgemein wissenschaftlichen Ausbildung ist geschwunden: der Schwerpunkt der Hochschule ist in die technischen Fachabteilungen verschoben.

*) Späterhin erweitert zu einer Fachschule für „Gärungs- und Zuckerchemie“.

2. Gegenwärtiger Zustand (1903).

Einteilung der Hochschule. Die technische Hochschule zu Braunschweig besteht gegenwärtig aus den sechs Abteilungen: 1. für Architektur, 2. für Ingenieurbauwesen, 3. für Maschinenbau (einschließlich Elektrotechnik und Textilindustrie), 4. für Chemie (einschließlich Nahrungsmittelchemie und Zucker- und Gärungschemie), 5. für Pharmazie, 6. für allgemein bildende Wissenschaften und Künste.

Verwaltung der Hochschule. Die allgemeine Leitung und Verwaltung der technischen Hochschule liegt in der Hand des Rektors, der aus dem Kreise der ordentlichen Professoren von letzteren in geheimer Wahl jeweils für eine zweijährige Amtsdauer gewählt wird und durch die Herzogliche Landesregierung zu bestätigen ist. Der Rektor ist seinerseits direkt dem Herzoglichen Staatsministerium unterstellt.

An der Spitze jeder der 6 Abteilungen der Hochschule steht ein Abteilungsvorstand, welcher aus dem Kreise der der einzelnen Abteilung angehörenden ordentlichen Professoren von letzteren gleichfalls für eine zweijährige Amtsdauer gewählt wird und regierungsseitig zu bestätigen ist. Der Vorstand hat die Interessen seiner Abteilung nach allen Richtungen hin wahrzunehmen.

Der Rektor bildet zusammen mit den 6 Abteilungsvorständen den Senat. Letzterer ist eine Behörde, welche dem Rektor bei der Verwaltung der Hochschule beratend zur Seite steht. In den Sitzungen des Senates führt der Rektor den Vorsitz.

Die sämtlichen ordentlichen Professoren sowie einige öffentliche Dozenten bilden das allgemeine Lehrerkollegium. Dasselbe wird vom Rektor mindestens einmal in jedem Semester einberufen und steht unter dem Vorsitz des Rektors. Die Hauptbetätigung des allgemeinen Lehrerkollegiums besteht in der Durchführung von Beratungen und der Stellung von Anträgen, welche das Gesamtinteresse der Hochschule betreffen.

Entsprechend sind innerhalb der einzelnen Abteilung die ordentlichen und außerordentlichen Professoren, sowie die öffentlichen Dozenten, welche dieser Abteilung angehören, zum Lehrerkollegium der Abteilung vereint. Dasselbe wird vom Vorstande der Abteilung einberufen und hat unter dem Vorsitze des letzteren die Interessen der Abteilung beratend und antragstellend wahrzunehmen.

Lehrerschaft der Hochschule. Die gesamte Lehrerschaft der Technischen Hochschule zu Braunschweig setzt sich zusammen aus 22 ordentlichen Professoren,*) 2 Professoren a. D.,**) welche das Recht zum Halten von Vorlesungen haben, 13 öffentlichen Dozenten, welche im Nebenamte Lehraufträge an der Technischen Hochschule übernommen haben, 5 Privatdozenten, die z. T. den Titel eines „außerordentlichen Professors“ führen und Lehraufträge erhalten haben, 12 Assistenten,***) 1 Sprachlehrer und 1 Lehrer für Stenographie.

Einzelnes über Unterricht und Lehrmittel. Da die Lehrer der Hochschule, von wenigen Ausnahmen abgesehen, mehreren Abteilungen angehören und die Vorlesungen vielfach von Studierenden mehrerer Abteilungen zugleich gehört werden, so ist beim folgenden Überblick über den Unterrichtsbetrieb der Hochschule an der Einteilung in Abteilungen nicht festgehalten. Die angegebenen Anzahlen der Unterrichtsfächer (Vorlesungen, Zeichnen- und Konstruktionsübungen, Arbeiten in Laboratorien usw.) sind auf Grund des Programms für das Studienjahr 1902/03 festgestellt. Die jeweils hinter dem Stichwort „Etat“ folgende Summe ist dem in Betracht kommenden Lehrer alljährlich zur Verfügung gestellt und dient zur Ergänzung der Sammlungen, zur Anschaffung einschlägiger Bücher, welche der Bibliothek einverleibt werden, sowie zur Bestreitung von Kosten für Verbrauchsgegenstände beim Unterricht. Es wird ferner alljährlich eine Summe für wissenschaftliche Exkursionen zur Verfügung gestellt, um die bei solchen Gelegenheiten entspringenden Barauslagen der leitenden Lehrer zu ersetzen und Unterstützungen an die teilnehmenden Studierenden zu gewähren. Die Verteilung dieser Mittel auf die verschiedenen Lehrgebiete ist aus den Summen zu ersehen, welche jeweils hinter dem Stichwort „Exkursionen“ folgen.

---

*) Namen und Lehrfächer der ordentlichen Professoren: H. Beckurts (Pharmazie), W. Blasius (Botanik und Zoologie), G. Bodländer (physikalische Chemie), C. Echtermeier (Ornamentmodellieren), H. Franke (Maschinenbau), R. Fricke (Mathematik), C. Friedmann (Maschinenbau), E. Haeseler (Brückenbau), C. Körner (Baukonstruktionslehre), C. Koppe (Geodäsie), G. Lübke (Architektur), A. Lüdicke (mechanische Technologie), R. Meyer (Chemie), M. Möller (Wasserbau), R. Müller (Geometrie), A. Nickol (Freihandzeichnen), W. Peukert (Elektrotechnik), H. Pfeifer (Architektur), O. Reinke (technische Chemie), R. Schöttler (Mechanik), E. Stolley (Mineralogie), H. Weber (Physik).

**) R. Dedekind (Mathematik), F. Knapp (technische Chemie).

***) Hierzu kommen noch 2 Assistenten, welche bereits unter den 5 Privatdozenten mitgezählt sind. Von den 12 im Text genannten Assistenten haben 2 einen Lehrauftrag.

I. Grundlegende Wissenschaften, insbesondere Mathematik und Naturwissenschaften, exclusive Chemie.

1. Mathematik. 1 Professor a. D. mit ven. leg., 2 ordentliche Professoren, 1 außerordentlicher Professor, 1 Assistent. 14 Unterrichtsfächer. 2 Sammlungen (Sammlung für reine Mathematik, Sammlung geometrischer Modelle). „Etat": 250 M. (reine Mathematik) und 360 M. (darstellende Geometrie).

2. Technische Mechanik. 1 ordentlicher Professor, 2 außerordentliche Professoren.*) 3 Unterrichtsfächer. Betreffs „Etat" cf. unten II, 3.

3. Geodäsie. 1 ordentlicher Professor, 1 Assistent. 10 Unterrichtsfächer. 1 Sammlung (Sammlung für Geodäsie und astronomische Zeitbestimmungen). „Etat": 750 M. „Exkursionen": 750 M.

4. Baukonstruktionslehre und graphische Statik. 1 ordentlicher Professor, 1 Assistent. 8 Unterrichtsfächer. 1 Sammlung (Sammlung für Baukonstruktionslehre). „Etat": 450 M.

5. Physik. 1 ordentlicher Professor, 1 Assistent. 6 Unterrichtsfächer. 1 Laboratorium (Laboratorium für Physik). 1 Sammlung (Sammlung für Physik).**) „Etat": 2710 M.***)

6. Mineralogie und Geologie. 1 ordentlicher Professor. 7 Unterrichtsfächer. 1 Laboratorium (Laboratorium für petrographische Geologie). 1 Sammlung (mineralogisch - geognostische Sammlung). „Etat": 1600 M.†) „Exkursionen": 300 M.

7. Zoologie und Botanik. 1 ordentlicher Professor. 7 Unterrichtsfächer. 1 Sammlung (zoologische Sammlung und Herbarium, vereinigt mit dem Herzogl. naturhistorischen Museum, das in dem Gebäude der Hochschule aufgestellt ist). Botanischer Garten. „Etat": 450 M. (Zoologie und Botanik), 200 M. (mikroskopische Übungen) und 3500 M. (Unterhalt des botanischen Gartens). „Exkursionen": 300 M.

II. Fachwissenschaften.

1. Architektur. 2 ordentliche Professoren, 2 öffentliche Dozenten. 16 Unterrichtsfächer. 3 Sammlungen (Sammlung für antike Bau-

*) Ener derselben ist auch unter I, 1 mitgezählt.

**) Diese Sammlung enthält einige historisch merkwürdige Apparate Otto von Guerickes (Luftpumpe, Halbkugeln, Diopter).

***) Von dieser Summe sind 1500 M. für Besoldung eines nicht angestellten Dieners bestimmt.

†) Von dieser Summe sind 900 M. für Besoldung eines nicht angestellten Dieners bestimmt.

kunst und Renaissance, Sammlung für mittelalterliche Baukunst, Sammlung für Ornamentik und Innendekoration). „Etat“: 900 M. (konstruktiver Teil der antiken Baukunst und Renaissance), 1000 M. (dekorativer Teil der antiken Baukunst und Renaissance) und 600 M. (mittelalterliche Baukunst). „Exkursionen“: 400 M.

2. Ingenieurbauwesen. 2 ordentliche Professoren, 1 öffentlicher Dozent. 13 Unterrichtsfächer. 2 Sammlungen (Sammlung für Eisenbahn- und Brückenbau, Sammlung für Wasserbau). „Etat“: 600 M. (Eisenbahn- und Brückenbau) und 600 M. (Wasserbau). „Exkursionen“: 620 M.

3. Maschinenbau, Elektrotechnik und Textilindustrie. 5 ordentliche Professoren,*) 1 außerordentlicher Professor,**) 5 Assistenten.***) 35 Unterrichtsfächer. 2 Laboratorien (Laboratorium für mechanische Technologie, Laboratorium für Elektrotechnik). [Vom Oktober 1903 ab mechanisch-technisches Laboratorium.] 6 Sammlungen (Sammlung für Kinematik und Maschinenbau, Sammlung für Maschinenelemente, Sammlung für Eisenbahnmaschinenbau und Maschinenzeichnen, Sammlung von Meßinstrumenten für Maschinenuntersuchungen, Sammlung für Elektrotechnik, Sammlung für mechanische Technologie). „Etat“: 600 M. (technische Mechanik I, Eisenbahnmaschinen, Hebezeuge), 400 M. (technische Mechanik II, Kinematik, Wärmekraftmaschinen), 500 M. (Maschinenelemente), 650 M. (Dampfmaschinen), 2600 M. †) (mechanische Technologie). [Mechanisch-technisches Laboratorium, Voranschlag für das Studienjahr 1903/04 insgesamt 6165 M.] „Exkursionen“: 900 M.

4. Chemie und Pharmazie. 1 Prof. a. D. mit ven. leg., 4 ordentliche Professoren, 2 außerordentliche Professoren, 3 öffentliche Dozenten, 4 Assistenten. 39 Unterrichtsfächer. 4 Laboratorien (Laboratorium für analytische und technische Chemie, Laboratorium für physikalische und Elektrochemie, Laboratorium für Gärungs-, Stärke- und Zuckertechnik, Laboratorium für pharmazeutische Chemie und Nahrungsmittelchemie). 3 Sammlungen (Sammlung für anorganische und organische Chemie, Chemisch-technische Sammlung, Sammlung für Pharmazie, Pharmakognosie und Nahrungsmittelchemie). „Etat“:

*) Einer derselben ist bereits unter I, 2 mitgezählt.

**) Derselbe ist bereits unter I, 2 mitgezählt.

***) Einer derselben ist bereits unter I, 4 mitgezählt.

†) Von dieser Summe sind 1400 M. für Besoldung eines nicht angestellten Dieners bestimmt.

4980 M.*) (allgemeine Chemie), 1900 M.*) (physikalische Chemie und Elektrochemie), 5320 M.**) (pharmazeutische Chemie usw.), 1900 M.*) (Chemische Technologie), 50 M. (Agrikulturchemie), 50 M. (Zuckerrübenkunde). „Exkursionen“: 700 M.

III. Allgemein bildende Wissenschaften und Künste.

2 ordentliche Professoren für 1. Freihandzeichnen, Figuren- und Landschaftszeichnen („Etat“: 200 M.), 2. Ornament- und Figurenmodellieren („Etat“: 100 M.).

5 öffentliche Dozenten für 1. allgemeine Kunstgeschichte („Exkursionen“: 50 M.), 2. Geschichte der Baukunst („Etat“: 100 M., „Exkursionen“: 50 M.), 3. Baurecht und Verwaltungswesen, 4. öffentliche Gesundheitspflege und Bakteriologie („Etat“: 400 M., „Exkursionen“: 30 M.), 5. Volkswirtschaftslehre.

2 Privatdozenten für 1. Philosophie, 2. wissenschaftliche Photographie.

1 Lektor für französische und englische Sprache.

1 Hilfslehrer für Stenographie.

Bibliothek der Hochschule. Die Bibliothek der Braunschweiger Hochschule wurde bald nach Gründung des Collegium Carolinum eingerichtet; 1748 wurden die ersten Statuten für die Verwaltung der Bibliothek aufgestellt. Die größtenteils humanistische Büchersammlung war bis in die siebziger Jahre vorigen Jahrhunderts ungeteilt beibehalten und siedelte 1877 auch noch mit in das neue Hochschulgebäude über. Indessen machte es der alsbald eintretende Platzmangel nötig, daß der größte Teil der humanistischen Büchersammlung der Herzoglichen Landesbibliothek in Wolfenbüttel überwiesen wurde. In der Bibliothek der Hochschule sind demnach gegenwärtig in der Hauptsache nur noch Werke derjenigen Wissenschaften vertreten, welche an der Hochschule getrieben werden.

Der gegenwärtige Bücherbestand beläuft sich auf zirka 29000 Bände. Dazu kommen die vom kaiserlichen Patentamte der Bibliothek überwiesenen Patentschriften (zirka 140000 Nummern), außerdem eine große Anzahl von Photographien, ungebundenen Dissertationen usw.

Die Leitung und Verwaltung der Bibliothek liegt in der Hand

*) Von dieser Summe sind 900 M. für Besoldung eines nicht angestellten Dieners bestimmt.

**) Von dieser Summe sind 720 M. für Besoldung eines nicht angestellten Dieners bestimmt.

eines Bibliothekars. Zur Ergänzung der Bibliothek ist außer den Mitteln, welche den einzelnen Professoren zur Verfügung gestellt sind, (cf. oben), eine Summe von 3500 M. pro anno angewiesen.

3. Statistische Übersichten.

Da die technische Hochschule zu Braunschweig erst Ende der siebziger Jahre (nach Aufgabe der landwirtschaftlichen Abteilung, der Forstabteilung usw.) ihre gegenwärtig noch bestehende Einteilung gewann und erst seit der genannten Zeit in ein Stadium gleichmäßiger Entwicklung eingetreten ist, so beziehen sich die nachfolgenden statistischen Übersichten, welche ein Bild von dem Wachstum der Hochschule geben sollen, nur auf die letzten 25 Jahre.

I. Übersicht über die Anzahl der Lehrer.

Jahr	Gesamtzahl der Lehrer	Professoren	Professor. a.D. mit Lehrauftrag oder venia legendi	besoldete Hilfslehrer	Assistenten	Privatdozenten und unbesoldete Hilfslehrer
1878	33	21	—	10	3	3
1880	32	21	—	9	3	2
1885	41	19	—	12	5	5
1890	41	22	1	12	5	6
1895	48	22	3	14	6	5
1900	51	22	2	17	11	6
1903	56	22	2	19	14	6

In der Übersicht I sind diejenigen Lehrer, welche in mehr als einer Eigenschaft an der Hochschule wirkten, in allen Kolumnen mitgezählt, an denen sie teil hatten.

II. Übersicht über die Anzahl der Studierenden und Zuhörer.

Semester	Architektur	Ingenieurbau	Maschinenbau	Chemie	Pharmazie	Allgemeine Abteilung	Zusammen
W.-S. 1879/80	16 (—)	14 (—)	26 (3)	23 (—)	22 (—)	43 (43)	144 (46)
S.-S. 1880	17 (—)	14 (—)	22 (2)	23 (—)	28 (—)	43 (43)	147 (45)
W.-S. 1884/85	10 (2)	8 (2)	34 (13)	42 (16)	31 (—)	47 (47)	172 (80)
S.-S. 1885	12 (3)	8 (1)	36 (14)	47 (24)	36 (—)	40 (40)	179 (82)
W.-S. 1889/90	13 (8)	20 (5)	57 (27)	35 (15)	30 (—)	86 (82)	241 (137)
S.-S. 1890	14 (6)	26 (6)	54 (27)	47 (18)	31 (—)	58 (50)	230 (107)
W.-S. 1894/95	40 (9)	50 (5)	151 (63)	62 (22)	21 (—)	46 (40)	370 (139)
S.-S. 1895	38 (8)	49 (3)	150 (55)	76 (21)	19 (—)	37 (32)	369 (119)
W.-S. 1899/00	50 (9)	59 (2)	241 (107)	53 (20)	46 (10)	36 (36)	485 (184)
S.-S. 1900	47 (9)	70 (4)	240 (116)	60 (23)	48 (10)	18 (17)	483 (179)
W.-S. 1902/03	45 (8)	82 (8)	218 (94)	75 (15)	51 (1)	40 (40)	511 (166)
S.-S. 1903	39 (7)	83 (7)	204 (84)	88 (21)	66 (2)	29 (28)	509 (149)

Vor der Klammer steht jeweils die Gesamtzahl; in der Klammer ist die Anzahl der nicht immatrikulierten Studierenden resp. Zuhörer gegeben.

Seit Herbst 1898 wurden Damen zugelassen als Zuhörerinnen bei den Vorlesungen über Kunstgeschichte und über Literaturgeschichte, späterhin auch bei den Vorlesungen über Philosophie. Die Anzahl der teilnehmenden Damen war:

W.-S. 1898/99 . 55 S.-S. 1899 . . 45 W.-S. 1899/00 . 144 S.-S. 1900 . . 36
W.-S. 1900/01 . 122 S.-S. 1901 . . 49 W.-S. 1901/02 . 129 S.-S. 1902 . . 25
W.-S. 1902/03 . 97 S.-S. 1903 . . 5

III. Übersicht über die Einnahmen (in Mark) der Verwaltungskasse der Hochschule.

Jahr	Aufnahmegebühren, Unterrichtshonorare und sonstige eigene Einnahmen	Staatszuschuß	Zusammen
1878	14 040	51 135	65 175
1880	13 580	43 380	56 960
1885	12 680	43 900	56 580
1890	15 640	43 600	59 240
1895	28 230	38 530	66 760
1900	40 780	38 372	79 152
1903	71 130	32 270	103 400

IV. Übersicht über die Ausgaben (in Mark) der Verwaltungskasse der Hochschule.

Jahr	Lehrmittel	Exkursionen	Gebäudeverwaltung, Besoldungen der Unterbeamten usw.	Honoraranteil der Professoren	Zusammen
1878	23 225	1 200	40 750	—	65 175
1880	25 460	1 500	33 000	—	59 960
1885	26 840	2 400	27 340	—	56 580
1890	28 690	2 550	28 000	—	59 240
1895	36 055	2 800	27 905	—	66 760
1900	41 005	3 950	34 197	—	79 152
1903	46 560	4 100	33 740	19 000	103 400

V. Übersicht über die an die Beamten der Hochschule gezahlten Besoldungen (in Mark).

Jahr	Professoren					Hilfslehrer und Assistenten	Sonstige Beamte der Hochschule	Gesamtsumme aller Besoldungen
	Durchschnittsgehalt	Maximalgehalt	Minimalgehalt	Wohnungsgeld, Remunerationen usw.	Zusammen			
1878	4 042	6 900	2 400	9 480	94 380	17 200	8 415	119 995
1880	4 285	6 900	2 400	11 450	101 450	12 400	6 990	120 840
1885	4 365	6 900	2 400	9 876,67	92 826,67	19 210	9 330	121 366,67
1890	4 452	6 900	2 400	12 840	110 790	20 410	9 930	141 130
1895	4 659	6 900	2 700	13 240	115 740	28 220	11 940	155 900
1900	5 136	6 900	3 000	13 370	126 370	43 020	12 860	182 250
1903	5 350	6 900	3 000	14 420	132 120	45 490	18 682	196 292

VI. Übersicht über die Gesamtaufwendungen (in Mark) des Staates für die Hochschule.

1878 . .	171 130	1880 . .	164 220	1885 .	165 266,67	1890 . .	184 730
1895 . .	194 430	1900 . .	220 622	1903 .	228 562		

Bei den in der Übersicht VI angegebenen Summen sind alle außeretatsmäßigen Aufwendungen, insbesondere diejenigen für bauliche Abänderungen im Gebäude der Hochschule, nicht mit einbegriffen.

Robert Fricke.

X. Die in der Gründung befindlichen Technischen Hochschulen zu Danzig und zu Breslau.

Preußen hat bisher bei einer Bevölkerung von 34 Millionen nur drei Technische Hochschulen, während in den übrigen Bundesstaaten mit zusammen 22 Millionen Einwohnern deren sechs vorhanden sind. Dieses Mißverhältnis ist um so auffallender, als sich die Hauptgebiete der großen Industrie, außer in Sachsen, in preußischen Provinzen finden. Vielfach wurde auch geklagt, daß in dem ganzen östlich von Berlin liegenden Teile der Monarchie nicht eine einzige Technische Hochschule bestehe. Die industrielle Entwicklung dieser Provinzen, abgesehen von Schlesien, ist allerdings im Vergleich mit dem Westen noch gering, aber man darf annehmen, daß sie durch die Einrichtung einer Technischen Hochschule wirksame Anregung und Förderung finden werde. So wurde denn die Gründung einer solchen Anstalt in Danzig beschlossen und zu diesem Zweck zuerst im Staatshaushaltsetat von 1899 für vorbereitende Arbeiten und als erste Rate für das Hauptgebäude 340 000 M. bewilligt. Der größte Teil der Bauten und der inneren Einrichtungen wird im Jahre 1904 vollendet werden.

Die Kosten betragen nach den Anschlägen:

für das Hauptgebäude (letzte Rate 1904)	2 809 200	M.
für die innere Einrichtung desselben (bis Ende 1904: 360 000 M.)	410 000	„
für das chemische Institut (letzte Rate 1904)	527 000	„
für die innere Einrichtung desselben	210 000	„
für das Maschinenlaboratorium	167 000	„
für die innere Einrichtung desselben (letzte Rate 1904)	447 000	„
für das elektrotechnische Institut	239 000	„
für die innere Einrichtung desselben	200 000	„
für Regelung des Grundstücks, Pflasterung usw. (bis Ende 1904: 221 000)	291 000	„
für Unterrichtsmittel, Bibliothek und sonstige Kosten .	395 000	„
zusammen . .	5 695 200	M.

Diese Summe wird voraussichtlich noch um einige hunderttausend Mark überschritten werden.

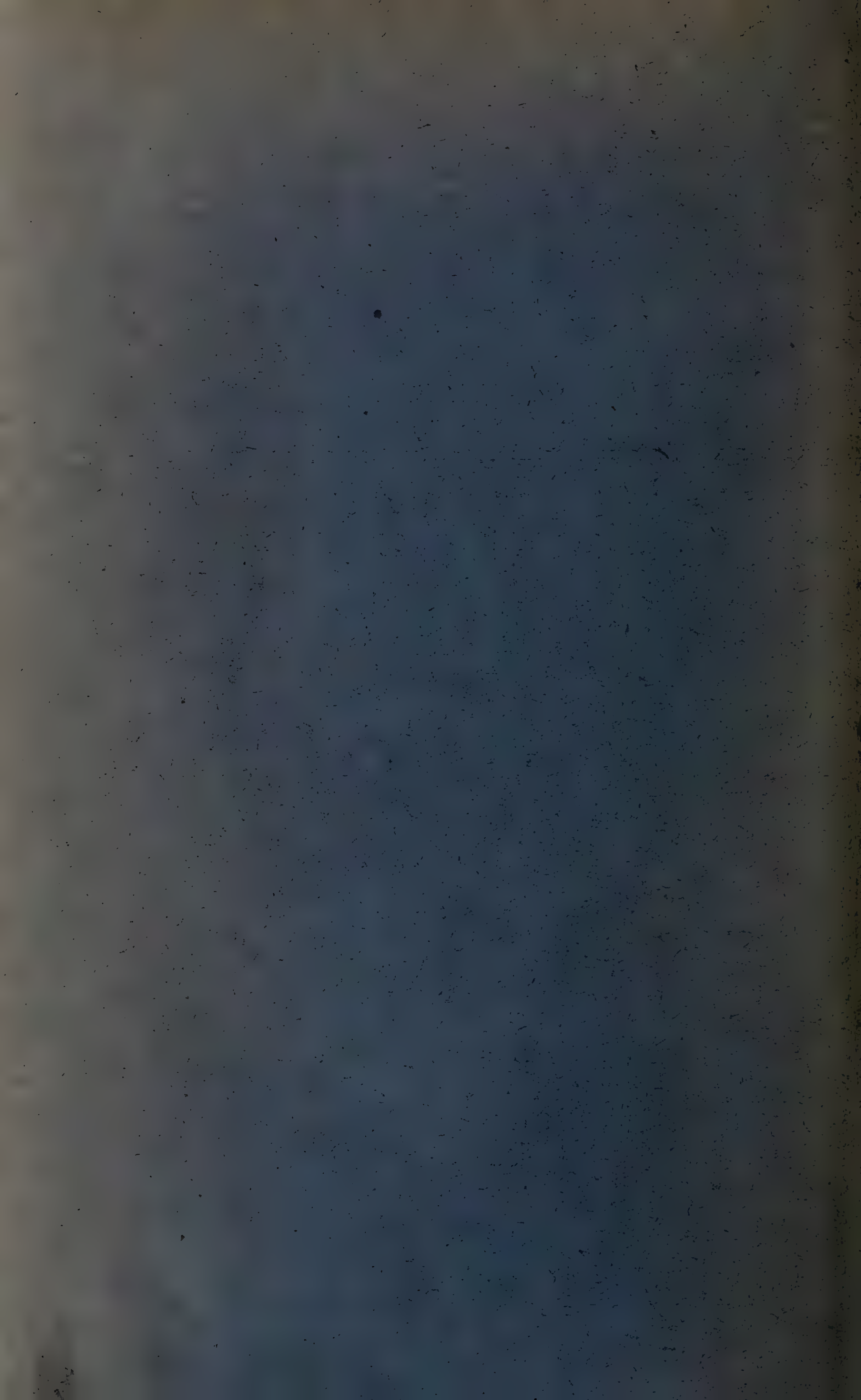
Im Staatshaushaltsetat von 1904 sind auch bereits die Gehälter von 29 Professoren (9 für dreiviertel, 12 für ein halbes Jahr) eingestellt. Die neue Hochschule wird außer den Abteilungen für allgemeine Wissenschaften, Architektur, Bauingenieurwesen, Maschinenbau und Chemie auch eine solche für Schiffbau umfassen.

Neben Danzig kam von Anfang an auch Breslau als Sitz einer neuen Technischen Hochschule in Frage. Schlesien ist in Folge seiner Ausstattung mit mächtigen Kohlenlagern eine industriereiche Provinz und bietet daher für eine solche Anstalt unzweifelhaft einen günstigen Boden. Von seiten einer Anzahl industrieller Unternehmungen wurde ein beträchtlicher Beitrag — etwa dreiviertel Million Mark — zu der Errichtung einer Technischen Hochschule zugesagt, und die Stadt Breslau erklärte sich zu unentgeltlicher Lieferung des Bauplatzes und anderen Leistungen bereit. Man machte auch geltend, daß namentlich für die allgemein-wissenschaftliche Abteilung auch die Lehrkräfte und Institute der Universität mit herangezogen werden könnten. So kam denn die Staatsregierung diesen immer lebhafter geäußerten Wünschen entgegen und es wurde beschlossen, in Breslau eine technische Hochschule mit nur drei Abteilungen zu gründen, nämlich außer der allgemeinen einer solchen für Elektrotechnik nebst Maschinenbau und einer für Chemie und Metallurgie. Diese Abteilungen sollen übrigens durchaus auf derselben Höhe stehen, wie die entsprechenden an den übrigen Technischen Hochschulen. Im Staatshaushaltsetat von 1902 wurden 10 000 M. für Vorarbeiten bewilligt und in den Jahren 1903 und 1904 im ganzen 600 000 M. als Raten für den Bau eines elektrotechnischen und eines chemischen Instituts und eines Maschinenlaboratoriums sowie für sonstige vorbereitende Ausgaben.

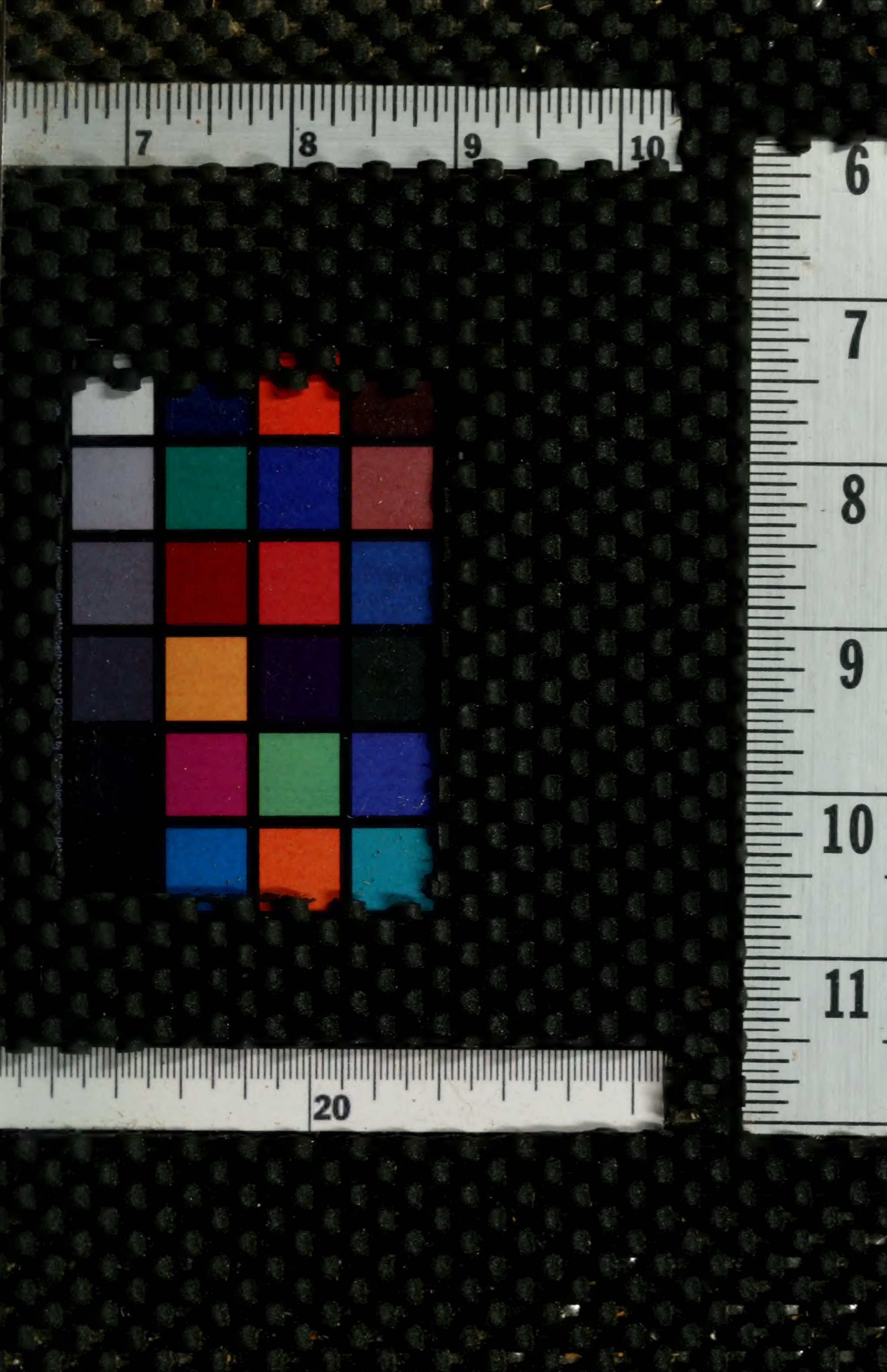
L.

Druck von H. S. Hermann in Berlin.











UTL AT DOWNSVIEW
D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 16 23 07 08 012 0